Anno XXXII - Vol. XI *(nuova serie)* - Fasc. 1 **Gennaio-Giugno 1956**

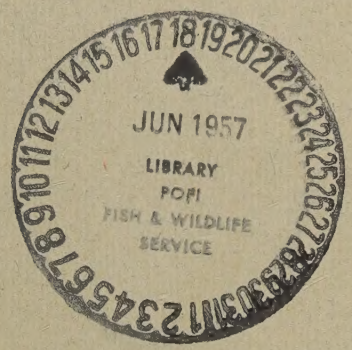
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
DIREZIONE GENERALE PER LA PRODUZIONE AGRICOLA

p. 83

BOLLETTINO

DI PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)



ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - ROMA

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

ITALIA annue	**L. 614**
» *un fascicolo* . .	» **400**
ESTERO annue	» **800**
» *un fascicolo* . .	» **500**

Il versamento va eseguito sul c/c Postale 1/2640 intestato all'Istituto Poligrafico dello Stato – Libreria dello Stato – Roma.

Per qualunque comunicazione riguardante il presente Bollettino, come per il cambio con altri periodici o pubblicazioni, si prega di rivolgersi unicamente al LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Roma.

On prie d'adresser toutes les communications et même les publications envoyées en change directement au LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italie).

For any communication regarding this bulletin please adress only to LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 – Rome (Italy). The same for any change with other periodicals and publications.

Für jede Mitteilung diese Zeitschrift wie den Tausch mit anderen Veröffentlichungen oder Druchschriften betreffend, bitten wir sich an das LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA, Piazza Borghese, 91 Rom (Italien) zu wenden.

Anno XXXII - Vol. XI *(nuova serie)* - Fasc. 1 **Gennaio-Giugno 1956**

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE
DIREZIONE GENERALE PER LA PRODUZIONE AGRICOLA

BOLLETTINO

DI PESCA, PISCICOLTURA E IDROBIOLOGIA

(Note e memorie scientifiche)

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - ROMA

Redattore: Prof. GABRIELLA CANNICCI GIACOMETTI

(3104235) Roma, 1957 - Istituto Poligrafico dello Stato - G. C.

INDICE

Sommani Ernesto: Limnologia dei laghi artificiali – I laghi artificiali alpini – Osservazioni biologiche ..... *Pag.* 5

Matta Francesco: L'accrescimento del merluzzo del Mediterraneo ..... » 31

De Angelis Costanzo M.: Ciclo annuale del fitoplancton del Golfo di Napoli » 37

Barsotti Gianfranco: Contributo alla conoscenza della Malacofauna del Mare Toscano – Nota I – Lamellibranchi ..... » 56

Genovese Sebastiano: Ulteriori osservazioni sui caratteri biometrici del tonno (*Thunnus Thynnus* L.) Tirrenico – Il tonno intergenetico dello Stretto di Messina ..... » 83

Cavaliere Antonino: Su rari stadi larvali e giovanili di *Pomatomichthys Costanciae* Gigl. e relativa differenziazione da stadi giovanili della specie affine *Pomatomus telescopium* Risso..... » 121

Zolezzi Giacomo: Impianti ittiogenici dell'Italia settentrionale ..... » 128

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/bollettino-pesca-piscicoltura-idrobiologia_january-june-1956_32_1

LIMNOLOGIA DEI LAGHI ARTIFICIALI

IV. — I LAGHI ARTIFICIALI ALPINI

OSSERVAZIONI BIOLOGICHE

ERNESTO SOMMANI

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA – ROMA

Proseguendo nello studio dei laghi artificiali, iniziato da questo Laboratorio già da alcuni anni, vengono qui esposti i risultati di alcune osservazioni, compiute su sette laghi artificiali alpini. I sette laghi sono tutti bacini-serbatoio facenti parte di impianti idroelettrici, non essendo di alcun interesse limnologico lo studio di piccoli bacini ad acqua fluente (*) e risultando pressochè inesistenti

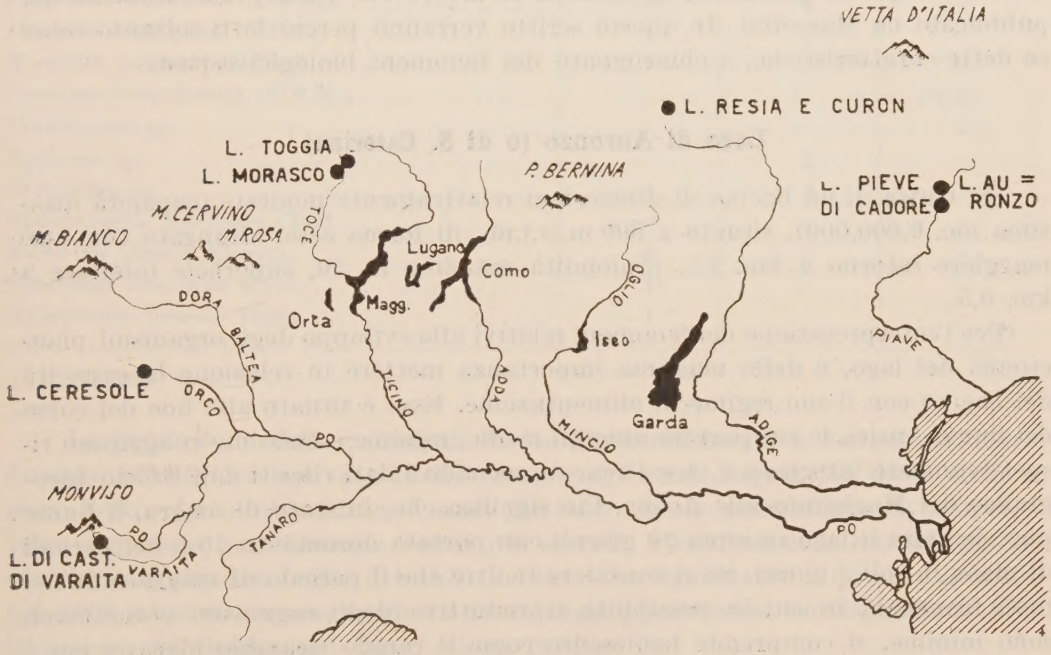


FIG. 1.

lungo gran parte della cerchia alpina i bacini artificiali a scopo irriguo, da qualche anno sempre più numerosi in alcune regioni della penisola.

Fatta astrazione dalla loro uniformità di funzione, i sette bacini sono stati scelti avendo cura di ottenere una massima varietà dei caratteri per quanto si

(*) È qui opportuno di fare un riferimento alla recente monografia su *Le lac d'Éguzon* (1956), nella quale è stato realizzato un completo studio di un grande lago artificiale, le cui caratteristiche sono più vicine a quelle dei bacini ad acqua fluente che non ai bacini–

riferisce alla posizione geografica, altitudine, estensione del bacino, profondità, ricambio idrico, epoca del primo invaso, ecc. Tre di essi si trovano nelle Alpi orientali, due nelle centrali, due nelle occidentali (fig. 1); la loro quota varia da 600 a 2.200 m./s.l.m.; la superficie da km. 0,4 a 6,8; la profondità massima da m. 30 a 105. Quanto al ricambio idrico vi sono bacini situati alla testata delle valli ed alimentati quindi per la massima parte da acque di fusione e sorgive, ed altri posti lungo il corso già avanzato di un fiume. Riguardo all'età, i singoli laghi studiati diversificano anche notevolmente tra loro essendovene di recentissimi, al primo anno di invaso, e di più vecchi, funzionanti da oltre venti anni. Infine, in due casi, si tratta di bacini ricavati dalla sopraelevazione di piccoli laghi naturali preesistenti.

In questa nota vengono prese in esame sopratutto le caratteristiche biologiche dei bacini studiati, quali risultano da prelevamenti planctonici stagionali, ripetuti da uno a tre anni, a seconda dell'interesse presentato dai vari ambienti lacustri.

Per quanto riguarda le notizie particolari sulla morfologia, termica e chimica dei laghi in questione, si rimanda al lavoro che verrà prossimamente qui pubblicato da Marcolini. In questo scritto verranno perciò fatti soltanto cenni su dette caratteristiche, a chiarimento dei fenomeni biologici esposti.

Lago di Auronzo (o di S. Caterina)

Si tratta di un bacino di dimensioni relativamente modeste (capacità massima mc. 6.600.000), situato a 800 m./s.l.m., di forma assai allungata con asse maggiore intorno a km. 2,5, profondità massima m. 30, superficie inferiore a km. 0,5.

Per l'interpretazione dei fenomeni relativi allo sviluppo degli organismi planctonici del lago, è della massima importanza mettere in relazione la capacità del bacino con il suo regime di alimentazione. Esso è situato alla fine del corso del fiume Ansiei, le cui portate annuali medie, minime e massime si aggirano rispettivamente intorno a 8, 4 e 18 mc./s, secondo i dati riferiti dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque. Ciò significa che, in stato di magra, il fiume può riempire il lago in circa 20 giorni, con portata normale in 10 e nei periodi di piena in soli 4 giorni. Se si considera inoltre che il periodo di magra cade nei mesi invernali, in cui la possibilità riproduttiva degli organismi planctonici, sono minime, si comprende facilmente come il rapido ricambio idrico a cui è sottoposto il lago, sia nei periodi di sfruttamento che in quelli di riposo, non permetterebbe lo sviluppo di una sia pur modesta popolazione planctonica, se non

---

serbatoio (capacità 58 milioni di mc.; profondità massima m. 58; galleria di derivazione a m. 38 dal fondo; centrale situata alla base della diga e di conseguenza oscillazioni di livello limitate a m. 6-7). Per questa ragione alcune caratteristiche, soprattutto termiche, osservate nel lago di Eguzon assumono un aspetto sensibilmente diverso da quelle riscontrate nei bacini-serbatoio, nei quali la galleria di derivazione è situata a livello notevolmente più basso ed il cui regime idrico è generalmente assai differente, soprattutto per quanto riguarda l'ampiezza e la frequenza delle oscillazioni di livello.

intervenisse dalla fine della primavera il riscaldamento degli strati superficiali. Questo, oltre a favorire di per se stesso la produzione planctonica, determina a sua volta un rallentamento nel ricambio idrico di superficie, ricambio che viene invece accentuato in profondità, dove l'acqua fredda proveniente dal fiume è direttamente assorbita dalla galleria di derivazione.

Le raccolte di plancton sono state effettuate nell'estate del 1950 e 1951 e nell'autunno del 1950. Si riporta qui la tabella delle specie riscontrate indicando per ciascuna di esse la relativa frequenza con i seguenti simboli: 1 = rara; 2 = presente; 3 = frequente; 4 = abbondante. A questi simboli si farà riferimento anche nelle successive tabelle.

Data del prelevamento:	7-7-1950	23-10-1950	1-7-1951
Cyclops strenuus Fisher	2	1	—
Chydorus sphaericus (O.F.M.)	1	—	—
Pleuroxus trigonellus (O.F.M.)	2	1	—
Daphnia longispina (O.F.M.)	2	3	—
Keratella quadrata (Müller)	3	2	—
Ceratium hirundinella (O.F.M.)	—	—	(*) 2
Peridinium sp.	—	—	2
Zygnema sp.	—	2	—
Mougeotia sp.	—	3	—
Sphaerocystis Schroeteri Chod	?	—	—
Eudorina elegans Ehrenb.	4	—	—
Tabellaria fenestrata Kütz.	1	—	—
Asterionella formosa Hass.	1	—	—

(*) Esemplari morti.

La produzione delle principali forme planctoniche deve dunque avvenire durante la stagione estiva e limitatamente agli strati superficiali dove, come è stato detto, il ricambio idrico è assai più lento che in profondità e la temperatura raggiunge normalmente valori più elevati. I risultati delle raccolte planctoniche eseguite nel luglio del 1950 e 1951 sono significativi a questo riguardo: nel 1950 osserviamo una modesta produzione planctonica, corrispondente alla situazione idrologica del lago, allora in fase di normale sfruttamento; nel 1951 il bacino era stato svuotato dalla metà di aprile alla metà di maggio, per cui il recente invaso non aveva ancora reso possibile un sensibile riscaldamento delle acque del lago, come era stato riscontrato nel luglio precedente (fig. 2). Il lago è perciò risultato privo di plancton, ad eccezione di rari *Peridinium* e pochi involucri di *Ceratium*; molto probabilmente la presenza di questi involucri non è da attribuire esclu-

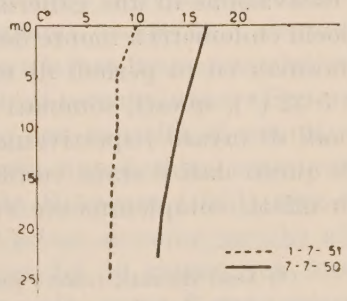


FIG. 2.

sivamente a residui di organismi viventi anteriormente nel bacino, ma anche a plancton di trascinamento, proveniente dal lago di Misurina (circa 25 chilometri a monte) e dal laghetto del Sorapis.

Riguardo alle caratteristiche di sviluppo delle singole specie planctoniche vi sono poche osservazioni da fare. La *Daphnia longispina* nei prelevamenti del luglio 1950 è apparsa in fase di recente e rapido aumento, non tanto per il numero di uova partenogenetiche, quanto piuttosto per la forte prevalenza degli individui giovani rispetto agli adulti. Nell'ottobre successivo la specie si trovava già in avanzato declino, prevalendo le exuvie e le forme efippiate. Le condizioni termiche del lago al momento del prelevamento autunnale erano di semi-omotermia, con 9°, 5 in superficie e 8°, 1 a m. 20 di profondità. L'altra specie di Cladocero osservata nel lago, il *Pleuroxus trigonellus*, è risultata efippiata nel prelevamento del luglio 1950, con temperatura di 17°, 1 in superficie, decrescente fino a 11°, 9 a m. – 23. Da notare infine la forte attività riproduttiva sia della *Keratella quadrata* che della *Eudorina elegans*, sempre nel luglio del 1950.

Lago di Pieve di Cadore

Lungo il corso del Piave, circa km. 18 a valle del Lago di Auronzo, è stato recentemente costruito il grande bacino di Pieve di Cadore. Esso ha la capacità di oltre 64 milioni di mc., una profondità massima di m. 105 e un notevole sviluppo in lunghezza, ricoprendo le sue acque il fondo della valle del Piave per un tratto di circa km. 7. La natura del fondo sommerso è quanto mai varia, essendo esso costituito nella parte più bassa dal letto del Piave e dalle estese praterie circostanti; sui fianchi da zone sia cespugliose, sia boschive, sia a pascolo. Nel tratto più prossimo alla diga di sbarramento predominano i fondi rocciosi, mentre poco più a monte è da tener presente l'esistenza, prima dell'invaso, di piccoli stagni denominati laghetti dei Militari, che possono aver contribuito in una certa misura alla prima colonizzazione planctonica del lago.

Volendo mettere in rapporto, come è stato fatto per il lago di Auronzo, l'entità dell'alimentazione idrica del bacino con la sua capacità, si ottengono i seguenti periodi necessari per un completo invaso del lago: per la portata media normale del Piave di 20 mc./s, giorni 38; per la portata media di magra di 10 mc./s, giorni 75; per la portata in periodo di piena intorno a 50 mc./s, giorni 15. Ma questi periodi naturali di invaso sono stati artificialmente ridotti mediante l'escavazione di una galleria che convoglia nel lago le acque del Boite, sbarrato pochi chilometri a monte della sua confluenza col Piave. I deflussi medi del Boite (normali ed in periodi di magra e di piena) sono rispettivamente di mc./s 13, 6 e 32 (*); questi, sommati ai deflussi del Piave sopra riportati, danno dei periodi di invaso rispettivamente di giorni 23, 45, 9. La buona approssimazione di questi dati è stata verificata sperimentalmente nel giugno del 1951. Il lago fu infatti completamente svuotato dal 30 aprile al 15 giugno; da questa data

(*) Dati rilevati, come i precedenti, dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque e riportati nella pubblicazione n. 17 del Ministero Lavori Pubblici (1939).

furono sufficienti 13 giorni per riportare il lago ad invaso completo, essendo i corsi d'acqua alpini in quel periodo in fase di morbida.

Dai periodi di invaso relativamente brevi, qui riportati, si potrebbe ritenere che anche questo lago, come quello di Auronzo, sia soggetto ad un rapido ricambio idrico e che di conseguenza lo sviluppo planctonico avvenga in esso in misura molto limitata. In realtà ciò si verifica soltanto nel periodo di invaso che segue uno svuotamento pressochè totale del lago. In condizioni di normale sfruttamento, per l'ampiezza del bacino e la sua notevole profondità, si determinano stratificazioni termiche in seguito alle quali soltanto alcuni orizzonti del lago sono soggetti ad attivo ricambio idrico, mentre in altri questo avviene in misura minore e talvolta anche inferiore a quanto si verifica in laghi naturali di analoghe caratteristiche idrologiche; ciò ad esempio si può osservare in tutto lo strato superficiale durante i mesi estivi. Da questo punto di vista sarebbe stato del massimo interesse seguire più nei particolari le vicende termiche stagionali ai vari livelli del lago; ciò purtroppo non è stato possibile, per difficoltà varie. Ad ogni modo, per tutto quanto riguarda la termica del lago, si rimanda al lavoro di Marcolini, di prossima pubblicazione, sulle caratteristiche chimico-fisiche di questi bacini.

La prima raccolta planctonica è stata effettuata nell'ottobre del 1950, dopo pochi mesi dal primo invaso completo del lago, essendosi proceduto nel 1949 ad un piccolo riempimento parziale di circa m. 30. Nonostante la recentissima data di invaso il lago è apparso assai popolato sia di fito che di zooplancton.

La raccolta successiva, compiuta il 30 giugno dell'anno seguente, è stata effettuata dopo due giorni dalla raggiunta colmatura del lago, seguita ad uno svuotamento completo, protrattosi dal 30 aprile al 15 giugno e cioè a due sole settimane dalla data delle raccolte planctoniche. È evidente che in queste condizioni difficilmente sarebbe stato possibile trovare un normale sviluppo di organismi planctonici. Difatti è risultato assente lo zooplancton (ad eccezione di rarissimi *Nauplius*) e scarso il fitoplancton, con relativa abbondanza soltanto di *Chlamydomonas*, Volvocale unicellulare, la cui moltiplicazione procede verosimilmente con rapidità maggiore di quanto avviene per le forme pluricellulari o coloniali.

Nell'ottobre successivo il popolamento planctonico del lago si presentava sotto un aspetto di sviluppo pressochè normale, tenuto conto della stagione autunnale, la quale determina generalmente nei bacini montani un notevole abbassamento dei quantitativi planctonici raggiunti nell'estate e ciò in contrasto a quanto avviene nei laghi a più bassa quota. Nel seguente prospetto si elencano le specie riscontrate nei tre suddetti periodi di raccolta e la loro frequenza relativa.

Come è già stato notato per altri laghi artificiali di recente invaso (Ferrero, 1953; Sommani, 1950, 1952), i Cladoceri dimostrano una capacità di colonizzazione assai più rapida dei Copepodi, da attribuirsi alla riproduzione partenogenetica ad essi caratteristica, come già fu rilevato da D'Ancona (1955). Questa differenza quantitativa tra *Daphnia longispina* e *Cyclops strenuus* sarebbe apparsa ancora più evidente se la raccolta planctonica del 30 giugno non fosse stata effettuata nelle condizioni a cui si è accennato più sopra. È noto infatti

che l'attività partenogenetica della *Daphnia longispina* nell'autunno è ormai in fase di avanzato declino; in molti dei campioni raccolti erano frequenti femmine efippiate e maschi. Quanto ai pochi reperti di *Pleuroxus trigonellus* (specie non planctonica) nella raccolta dell'ottobre 1951, si tratta soltanto exuvie di

Data del prelevamento:	23-10-1950	30-6-1951	8-10-1951
Cyclops strenuus Fischer	1	—	—
Nauplius	—	1	—
Pleuroxus trigonellus (O.F.M.)	—	—	(*) 2
Pleuroxus laevis Sars.	—	—	1
Daphnia longispina (O.F.M.)	2	—	3
Filinia (terminalis) major Cold	1	—	
Keratella cochlearis (Gosse)	2	—	—
Keratella quadrata (Müller)	3	—	3
Polyarthra dolichoptera (Idelson)	2	—	1
Synchaeta pectinata Ehrenb.	2	—	—
Synchaeta sp.	4	—	—
Ceratium hirundinella (O.F.M.)	—	(*) 2	2
Peridinium sp.	—	2	—
Spirogyra sp.	—	—	1
Mougeotia sp.	2		3
Sphaerocystis Schroeteri Chod.	2	—	2
Ankistrodesmus Brauni Brunn.	—	—	2
Pandorina morum Bory	2	—	1
Eudorina elegans Ehrend.	3	—	2
Chlamydomonas sp.	3	3	4
Diatoma sp.	—	2	—
Synedra sp.	—	2	—
Fragilaria intermedia Grun.	1	—	2
Dinobryon divergens Imhof	3	—	3
Gloeocapsa (Hyalocapsa) sp.	1	—	2

(*) Soltanto esemplari morti.

detta specie. Non si può quindi affermare con sicurezza che questo Cladocero sia diffuso nel lago di Pieve di Cadore potendo le exuvie provenire anche dal vicino lago di Auronzo, dove esso è risultato presente.

La sola specie di Copepode riscontrata nel lago, il *Cyclops strenuus*, non ha avuto modo di colonizzare in notevole misura il bacino nel periodo in cui questo è stato tenuto in osservazione. Probabilmente a causa dello svuotamento completo avvenuto nella primavera del 1951.

Tra i pochi generi di Rotiferi planctonici raccolti, risultano dominanti *Keratella* e *Synchaeta*; e mentre la *Keratella* è presente in ambedue le raccolte autunnali, non sono stati riscontrati esemplari di *Synchaeta* nei prelevamenti del 1951. Tuttavia non è possibile dire nulla di preciso intorno alla presenza

ed all'avvicendarsi delle popolazioni di Rotiferi nel lago, a causa del breve periodo di sviluppo caratteristico di alcune delle più comuni specie di questo gruppo, sviluppo che non è stato possibile seguire con i pochi e saltuari sopraluoghi effettuati.

Per lo stesso motivo non è il caso di formulare particolari considerazioni sulle caratteristiche del fitoplancton del lago di Pieve di Cadore. Da notare se mai la presenza di abbondanti Volvocali, fatto che conferma le osservazioni già condotte su altri bacini artificiali di recente formazione.

Lago di Resia (Curon)

È il più grande dei laghi artificiali alpini presi in osservazione, avendo una superficie di kmq. 6,5. Ha una capacità massima di mc. 122.000.000, raggiunge una profondità a pieno invaso di oltre 40 metri ed è situato a m. 1.498 s.l.m. La caratteristica principale di questo lago consiste nel fatto che il suo grande bacino include due più piccoli laghi naturali: il lago di Resia e il lago di Curon (o di Mezzo) (fig. 3). L'invaso del nuovo bacino fu iniziato nel 1950 ed alla stessa data vennero effettuate le prime osservazioni idrobiologiche.

Per meglio comprendere gli aspetti fisici, idrobiologici e morfologici del lago di Resia, che influiscono più direttamente sullo sviluppo degli organismi planctonici in esso esistenti, è utile accennare brevemente alle caratteristiche dei due laghetti naturali in esso compresi. La superficie complessiva di essi era di ha. 154 (Resia 95,4; Curon 58,6), inferiore cioè ad un quarto di quella attuale del lago di Resia. Tra i due laghetti esisteva una differenza fondamentale costituita dal rispettivo ricambio idrico. Il lago di Resia, situato poco a valle delle sorgenti dell'Adige, riceveva il deflusso di queste alla sua estremità settentrionale, mentre nel lato occidentale si versavano in esso le acque del Rio Piz, proveniente dalla Val Roja. Il lago era quindi alimentato da un modesto ma costante afflusso di acque quasi sempre limpide, con variazioni termiche e quantitative stagionali di non grande entità e limitate sopratutto al flusso proveniente dal Rio Piz. Il bacino lacustre presentava un grado di trasparenza assai elevato (m. 8-9 – Stella, 1936) che permetteva un notevole innalzamento termico estivo-autunnale fino presso il fondo (10° C), alla profondità di oltre m. 20. L'entità di questo fenomeno è però del tutto insolita, se comparata a quanto avviene in laghi alpini con caratteristiche simili, per cui il notevole riscaldamento degli strati profondi è da attribuire anche ad altra causa, e, più precisamente, alla particolare morfologia del lago. Questo si stendeva nella sua parte sud-orientale sopra un vasto bassofondo, della profondità di m. 1-3; è noto come in queste condizioni il riscaldamento dell'acqua avvenga in misura e con rapidità molto maggiore che in ambienti profondi. È quindi probabile che l'acqua calda di questa zona venisse arricchita di sali disciolti, provenienti dai pascoli acquitrinosi circostanti, raggiungendo di conseguenza un grado di densità maggiore dell'acqua più pura e fredda degli strati più profondi e sostituendosi quindi a questa in tutta l'estenzione del lago. Ad avvalorare questa ipotesi sta anche il fatto che alla fine dell'estate il lago risultò intensamente popolato da organismi planctonici fino nella

FIG. 3.

sua parte più profonda; segno evidente della costante ossigenazione degli strati anche prossimi al fondo. Questa condizione è assai notevole se si tiene conto delle caratteristiche eutrofiche del lago (alta produttività, modesto ricambio idrico elevato rapporto tra epilimnio ed ipolimnio).

Minori particolari si hanno sulle caratteristiche idrobiologiche del preesistente lago di Curon (o di Mezzo), ma, da quel poco che è noto e che si può dedurre dalla situazione attuale, risulta chiaro che questo lago si trovava in condizioni quasi opposte a quello di Resia. Più piccolo di questo di oltre un terzo, fruiva di un apporto idrico notevolissimo costituito non solo dall'emissario del lago di Resia, ma sopratutto dal torrente Carlino, nel quale si riversano le acque di fusione del vasto ghiacciaio della Palla Bianca. Si tratta perciò di un torrente che convoglia nel lago un modesto quantitativo di acqua molto fredda e limpida dall'ottobre all'aprile ed una ingente massa d'acqua, sempre assai fredda ma intensamente torbida dal maggio al settembre. Questo

regime idrico determinava nel lago uno stato di costante bassa temperatura, eccetto forse che negli strati più superficiali durante i mesi estivi, ed una condizione di intensa torbidità dall'inizio dell'estate fino all'autunno. Ora è lecito supporre che questi due fattori, il raffreddamento e la torbidità, abbiano notevolmente limitato la produzione planctonica del lago.

Dopo aver brevemente accennato alle caratteristiche principali dei due laghi preesistenti, è quindi opportuno esaminare quali affinità e divergenze di carattere idrobiologico si siano venute manifestando nel nuovo bacino lacustre. È stato già detto più sopra come il lago artificiale di Resia sia di dimensioni di gran lunga maggiori dei due laghetti naturali (oltre 4 volte la loro superficie complessiva ed oltre 15 di capacità ad invaso completo). Questo notevole ampliamento del bacino lacustre si è dimostrato un fattore decisamente positivo per lo sviluppo degli organismi planctonici; infatti i forti apporti estivi di acqua fredda e torbida del torrente Carlino, attualmente non sono più sufficienti a creare l'ambiente sfavorevole osservato nel vecchio lago di Curon. Si determina infatti nella grande massa del lago una decantazione assai rapida del materiale in sospensione, in maniera che l'intorbidamento permane sensibile solo nella parte sud-orientale di esso. Quanto alla situazione termica, bisogna prendere in considerazione due fattori che esercitano in questo campo una azione quasi opposta. In primo luogo l'abbonandante apporto idrico del torrente Carlino che, abbiamo visto, convoglia nel lago acqua fredda in quantitativi particolarmente notevoli durante i mesi estivi; questo fatto tenderebbe ad estendere a tutto il lago la caratteristica di bassi valori termici nell'ipolimnio, prima limitata al ristretto bacino di Curon. Il fenomeno può essere però in gran parte annullato dall'azione della galleria di derivazione, attraverso la quale defluiscono appunto gli strati d'acqua più profondi e più freddi. Come in tutti i laghi artificiali, anche in quello di Resia si possono quindi manifestare notevoli variazioni nelle sue caratteristiche termiche, e di conseguenza biologiche, a seconda dello sfruttamento idrico a cui esso viene sottoposto. In realtà questa situazione termica è normalmente limitata, nella sua estensione, alla metà più meridionale del lago. Le due conche in cui giacevano i preesistenti laghi di Resia e di Curon sono infatti separate da una soglia il cui livello raramente viene a trovarsi al disotto della zona ipolimnica, per cui i fenomeni sopra descritti, soltanto durante lunghi periodi di invaso completo, possono estendersi al di là di detta soglia ed interessare la zona profonda del vecchio lago di Resia. Abbiamo così un grande bacino lacustre che normalmente presenta caratteristiche assai uniformi nella sua parte più superficiale, mentre può apparire con situazioni assai diverse nelle due zone più profonde settentrionale e meridionale. Gli organismi planctonici hanno dimostrato di essere sensibili a questa doppia situazione termica, come sarà esposto più particolarmente in seguito; ed è naturale che altrettanto debba avvenire anche per l'ittiofauna, che riveste una notevole importanza nell'economia lacustre.

Si può quindi affermare che la nuova situazione idrologica creatasi artificialmente nei laghi di Resia-Curon ha notevolmente migliorato le condizioni precedenti dal punto di vista biologico; questi vantaggi risultano più sensibili nella parte meridionale (ex bacino di Curon), non più soggetta a totali ed intensi

intorbidamenti nè ad un regime annuale di temperatura notevolmente bassa, fattori questi che ne limitavano grandemente la produttività; la parte settentrionale (ex bacino di Resia) conserva le sue ottime caratteristiche di ambiente biologico ad alta produttività, mantenutesi tali anche con l'ampliamento del bacino, oltre che per le ragioni suddette, per la morfologia del nuovo fondo lacustre, costituito da prateria debolmente degradante in tutta la sua estesa parte orientale.

Si riporta nella pagina seguente l'elenco delle specie osservate nelle raccolte planctoniche, con gli stessi simboli usati nei prospetti precedenti, avvertendo che, nei casi in cui sono state segnate due cifre per lo stesso reperto, la cifra di sinistra si riferisce ai campioni raccolti nella parte settentrionale del lago (Resia), quella di destra ai campioni della parte meridionale (Curon).

Come prima osservazione sulla popolazione planctonica del lago di Resia, è interessante fare un confronto tra la *facies* esistente prima dell'attuale invaso (prelevamenti di Stella del 1933-34-35) e quella risultata presente dalle raccolte effettuate in questi ultimi anni. Si può subito dire che nessuna differenza sostanziale si riscontra tra le popolazioni planctoniche esistenti nelle due diverse situazioni di capacità e ricambio idrico del lago (questo limitatamente alla parte più settentrionale del bacino, non avendo nessun elemento di confronto per la parte meridionale corrispondente al vecchio lago di Curon o di Mezzo). Le specie di planctonti riscontrate nelle recenti raccolte sono molto più numerose di quelle osservate prima dell'ampliamento del bacino (per lo zooplancton 14 invece di 8; per il fitoplancton 19 invece di 4), ciò che dimostra come l'ambiente lacustre più vasto offra possibilità di sviluppo a un più alto numero di specie. Ma la fisionomia fondamentale della popolazione planctonica del lago rimane sostanzialmente la stessa. Infatti tra le numerose specie fitoplanctoniche osservate e non segnalate nelle raccolte anteriori, soltanto *Synedra acus* e *S. ulna* vi si moltiplicano con intensità tale da invadere tutta la massa del lago. Ciò non è escluso possa verificarsi anche per qualche altra delle specie elencate, la maggior parte delle quali occupa però un posto di secondo piano nel fitoplancton lacustre. *Tabellaria* e *Fragilaria*, presenti ed abbondanti prima dell'ampliamento del bacino, si mantengono tuttora tali (*). Per quanto riguarda lo zooplancton, le tre specie di Entomostraci planctonici osservate sono rimaste identiche attraverso i recenti mutamenti, esse sono: *Cyclops strenuus*, *Bosmina longirostris* e *Daphnia longispina*; le altre tre elencate non sono forme di alto lago. Riguardo alla *Daphnia longispina* è da notare che la forma pelagica, simile alla *hyalina* Leyd., è quella dominante; essa è la stessa che fu osservata e raffigurata da Stella nel suo primo lavoro (1934). La *longispina* tipica è frequente solo presso le rive (tav. I. fig. 1) e non risulta essere stata presente nelle raccolte effettuate anteriormente al nuovo invaso. Per i Rotiferi si possono fare considerazioni analoghe a quelle già dette per il fitoplancton: tra le varie specie riscontrate, in cui sono comprese quelle presenti nei primi prelevamenti,

---

(*) Si può ritenere con molta probabilità che *Tabellaria flocculosa*, presente nel lago nella varietà *asterionelloides* Grun., sia da identificare con *Asterionella gracillima* segnalata nelle raccolte precedenti.

Data del prelevamenmto:	9-7-1950	20-10-1950	3-7-1951	10-10-1951	17-5-1952	3-8-1952	1-11-1952
Cyclops strenuus Fischer	2 – 3	2 – 3	3	4 – 3	—	3	4
Nauplius	—	—	3	3	1	3	3
Chydorus sphaericus (O.F.M.) ..	—	—	—	1	—	—	1
Alona quadrangularis (O.F.M.) ..	1	—	—	—	—	—	—
Bosmina longirostris (O.F.M.) ..	3 – 2	—	1	—	—	4	—
Simocephalus vetulus (O.F.M.) ..	—	—	—	—	—	—	1
Daphnia longispina (O.F.M.)	3 – 2	4 – 3	—	2	—	3	2
Filinia (terminalis) major Cold ..	1	—	—	—	—	—	—
Conochilus unicornis Rouss	1	—	1	—	—	3	—
Asplanchna priodonta Gosse	3 – 5	2	4	1	1	1	—
Kellicottia longispina (Kell.)	—	—	—	—	—	1	2
Keratella cochlearis (Gosse)	2	1	—	—	—	1	1
Keratella quadrata (Müller	2	—	—	2	—	—	—
Metopidia sp.	—	—	—	1	—	—	—
Polyarthra dolichoptera (Idelson)..	2	3	4 – 3	3	2	5 – 4	2
Synchaeta pectinata Ehrenb.	—	—	—	—	2	—	—
Synchaeta sp.	3	—	2	—	—	—	—
Ceratium hirundinella (O.F.M) ..	—	—	1	1	—	—	—
Peridinium sp.	—	—	1	—	—	—	—
Mougeotia sp.	—	—	1	2	—	—	1
Mougeotiopsis sp.	—	—	2	2	—	—	—
Staurastrum sp.	—	—	—	—	—	—	1
Scenedesmus armatus (Chod)	—	—	—	1	—	—	—
Pediastrum boryanum (Turp.) ..	—	—	1	1	1	1	1
Closterium moniliforme Ehrenb...	1	—	1	—	—	—	—
Cosmarium sp.	—	—	1	1	—	—	—
Sphaerocystis Schroeteri Chod ...	—	—	—	—	—	2	—
Eudorina elegans Ehrenb.	—	—	—	—	—	2	—
Pandorina morum Bory	—	—	1	—	—	—	—
Chlamydomonas sp.	—	—	—	1	—	—	—
Diatoma sp.	—	—	2	2	3	—	1
Synedra acus Kütz	—	—	—	—	4	—	—
Synedra ulna Ehr.	—	—	3	2	2	—	—
Fragilaria intermedia Grun.	2	3 – 1	2	2	1	1	2
Tabellaria flocculosa Kütz	—	—	3	3	4	2	4
Gomphosphaeria lacustris (Chod)..	—	—	1	—	—	—	—

due risultano decisamente dominanti: *Asplanchna priodonta* e *Polyarthra dolichoptera* con frequenza ed intensità di popolamento tale da assumere talvolta un posto di primo piano nella facies planctonica del lago (Tav. I, fig. 3 e 4). Questa relativa corrispondenza tra il popolamento planctonico anteriore al recente invaso e quello attuale, trova una logica spiegazione nelle caratteristiche idrologiche del bacino settentrionale del lago, già illustrate più sopra. È stato detto come il bacino del primitivo lago di Resia sia separato da quello del lago di Curon da una soglia sopraelevata dal fondo dei due laghi di circa m. 20. Ora è evidente che, nel caso in cui il lago venga mantenuto ad invaso completo e senza notevoli sottrazioni di acqua per tutta la durata dell'estate, si potrà manifestare in esso, alla fine di questa stagione, la presenza delle tipiche zone di epilimnio ed ipolimnio (come avviene nei laghi naturali); ed il metalimnio che separerà le due zone (a m. 10-15 di profondità) risulterà allora a quota più elevata della soglia di separazione tra due bacini di Resia e di Curon. Ma trovandosi la galleria di derivazione nella parte profonda del bacino di Curon, l'ipolimnio del bacino di Resia verrà influenzato dalle sottrazioni di acqua effettuate attraverso di quella, soltanto nelle condizioni sopra esposte. In realtà queste condizioni non si sono verificate mai durante il periodo in cui il lago è stato tenuto in osservazione, risultando perciò assai giustificata la mancanza di sostanziali modificazioni nel popolamento planctonico del bacino settentrionale del lago.

Considerazioni sicuramente opposte si sarebbero potute dedurre per quanto riguarda il bacino meridionale; ma la mancanza di osservazioni anteriori al recente invaso non rende possibile un confronto tra le due diverse situazioni idrologiche.

Sono infine da mettere in evidenza alcuni aspetti caratteristici osservati nelle specie di planctonti più comuni nelle acque del lago. Per quanto riguarda il *Cyclops strenuus* la specie è risultata presente in tutte le raccolte, ad eccezione di quelle più precoci del maggio 1952, eseguite in superficie, con lago a quota molto bassa (il bacino di Resia era separato da quello di Curon). I massimi popolamenti nei quali questo Copepode è apparso nettamente dominante sui Cladoceri, si sono verificati nell'ottobre e novembre del 1951 e 1952; in questi periodi risultavano abbondanti sia le femmine che i maschi, come le forme giovanili. Nell'ottobre del 1950 non fu notato questo intenso popolamento di Cyclops ed in alcune località costiere apparve in forte dominanza la *Daphnia longispina*, fatto questo mai osservato nelle raccolte effettuate anteriormente all'ampliamento del bacino. Questo fenomeno, relativo alla *Daphnia longispina* può essere descritto come un intenso ammassamento di individui, in gran parte efippiati (tav. I, fig. 1), lungo tutte le insenature della sponda settentrionale del lago. Si è creduto di poter interpretare questo fatto come una manifestazione istintiva della specie, destinata a favorirne la propagazione dopo la stasi invernale. La sponda settentrionale del lago è infatti la zona che riceve maggiore insolazione, è meno esposta ai venti del nord ed è prossima allo sbocco nel lago delle sorgenti dell'Adige, che costituiscono un apporto costante di acqua relativamente poco fredda. La deposizione degli efippi lungo la costa settentrionale potrebbe perciò rappresentare una provvidenza in vista di una più rapida schiusa degli efippi all'inizio della primavera. La *Daphnia longispina* è apparsa, insieme al *Cyclops strenuus*, come una delle specie più costanti nel lago di Resia;

l'assenza di essa nelle raccolte del 3 luglio 1951 è forse da attribuire al fatto che il bacino fu abbassato al livello minimo (m. 4 al disotto della quota naturale del lago) alla metà di maggio, ed al principio di luglio non era ancora ultimato il processo di invaso completo.

Al contrario delle due specie ora ricordate, la *Bosmina longirostris* è risultata di comparsa piuttosto irregolare nel lago: nell'estate del 1950 è stata trovata assai frequente, soprattutto presso la superficie; scarsissima nella estate del 1951, molto abbondante nell'estate del 1952, assente nelle altre raccolte.

Per quanto riguarda i Rotiferi, è stato già detto come siano risultate dominanti l'*Asplanchna priodonta* e la *Polyarthra dolichoptera* (tav. I, figg. 3-4). La seconda soltanto, però, è veramente un costituente costante e spesso abbondante del plancton lacustre, dalla primavera fino all'autunno avanzato. Nel fitoplancton solo *Fragilaria* e *Tabellaria* sono presenti in quasi tutte le raccolte. *Synedra acus* e *Synedra ulna* sono state trovate in gran numero soltanto nei prelevamenti più precoci del maggio 1952.

Lago di Morasco

È situato nell'alta Val Formazza (bacino del Toce) a m. 1800 di quota ed ha una notevole capacità (18.000.000 di metri cubi) e profondità (m. 57). Il primo invaso risale a circa 15 anni anteriormente alla data in cui sono state effettuate le osservazioni. Il bacino è alimentato dal torrente proveniente dal ghiacciaio del Sabbione e da due altri torrenti minori, l'uno proveniente dal Pian dei Camosci ad occidente, l'altro da mezzogiorno: Rio Nefelgiù.

Il bacino è stato ricavato dall'invaso di una conca rivestita per la massima parte da pascoli, carattere che avrebbe potuto favorire una intensa produzione di organismi planctonici. Questo fattore è stato però annullato da altri elementi: la grande profondità del lago e la forte inclinazione delle sponde, l'alimentazione idrica, costituita in massima parte da acqua assai fredda (con temperatura mai superiore a 10 °C. e per metà dell'anno non superiore a 4°), e soprattutto l'intensa torbidità determinata dalle acque provenienti dal ghiacciaio del Sabbione, cariche di minutissimi elementi minerali, capaci di rimanere in sospensione per un tempo sufficientemente lungo, in maniera da creare nell'acqua del lago una intensa colorazione grigiastra; questa si inizia in maggio col disgelo e permane ininterrotta fino all'autunno avanzato (*).

L'azione inibitoria che la suddetta torbidità esercita sullo sviluppo del plancton è senza dubbio di carattere sia fisico che meccanico. L'intercettazione delle radiazioni luminose diviene fortissima a pochi decimetri dalla superficie, fattore questo che ostacola in modo particolare lo sviluppo del fitoplancton; mentre la presenza di numerose e minutissime particelle minerali in sospensione rende difficoltosa l'attività respiratoria e trofica degli organismi zooplanctonici, già ostacolati nel loro sviluppo dalla grande scarsezza di plancton vegetale.

(*) La torbidità raggiunge attualmente nel lago un grado di intensità inferiore in seguito alla costruzione, sotto al ghiacciaio del Sabbione, di un bacino artificiale, in cui le acque torbide provenienti dal ghiacciaio stesso subiscono una prima decantazione

Tra i vari laghi artificiali tenuti in osservazione, quello di Morasco si è distinto per la maggiore scarsezza di plancton, prolungata per tutte le stagioni ad eccezione forse di quella invernale, nella quale non furono compiute raccolte. Nel maggio del 1952, con lago in fase iniziale di invaso e superficie ancora per 4/5 ghiacciata, risultarono presenti solo rarissimi esemplari di *Diatoma* e resti di *Asterionella* e *Ceratium*. Alla fine del luglio successivo (intenso sfruttamento idrico): scarsi *Ceratium*, rarissime *Synedra* ed altrettanto rari *Nauplius*. Nell'ottobre dello stesso anno (moderato sfruttamento idrico): alcuni *Cyclops strenuus* (in prevalenza maschi), rarissime *Polyarthra* e qualche resto di *Ceratium*; un plancton quindi leggermente meno scarso e ciò in relazione alla diminuita torbidità (trasparenza m. 1,5 invece che nulla). Questi pochi reperti concordano notevolmente con quelli riportati da Tonolli (1951), con la sola differenza della prevalenza numerica della *Polyarthra* sul *Cyclops*. Da notare inoltre che il maggiore (seppur modesto) popolamento planctonico osservato da Tonolli si riferisce al mese di luglio (1949) e non all'ottobre, fatto questo da attribuire forse ad un minor grado di torbidità verificatosi in quell'anno od anche al diverso regime idrico a cui il lago può essere stato sottoposto: infatti i prelevamenti del 31 luglio 1952 furono eseguiti dopo un mese di intenso sfruttamento idrico, in seguito al quale circa i 3/4 dell'intero volume del lago erano stati rinnovati.

Gli effetti della torbidità sullo sviluppo del plancton lacustre saranno illustrati anche più avanti, riferendo le osservazioni condotte su di un altro bacino artificiale (lago di Castel); mentre è interessante effettuare adesso un confronto con le caratteristiche di un altro lago, situato a pochi chilometri da quello di Morasco e facente parte dello stesso sistema idrografico.

Lago di Toggia

È situato pochi chilometri a nord-est del lago di Morasco; come questo fa parte del bacino idrografico dell'alta Val Formazza e non ne diversifica molto nè come capacità (16,8 milioni di mc.) nè come superficie (kmq. 0,550). Si discosta sensibilmente da quello per la profondità minore di oltre un terzo (m. 37); per la quota di 400 metri più elevata (m. 2.190) e sopratutto per essere alimentato da piccoli immissari ad acque limpide durante la maggior parte dell'anno. Nel lago si versa anche l'emissario del vicino lago di Castel, che però è quasi sempre inattivo. Il primo invaso del lago risale al 1933, 19 anni prima dei sopraluoghi effettuati i cui risultati vengono qui riferiti. Analogamente a quanto è avvenuto per il lago di Resia, anche il lago di Toggia è stato ricavato dall'innalzamento di un laghetto naturale preesistente: il Fischsee. Da un lavoro di Monti (1904), che lo visitò nel settembre del 1903, risulta che il laghetto, di forma ovale, aveva dimensioni approssimative di m. 300 per 200 ed una profondità intorno a m. 5.

Contrariamente a quanto osservato nel vicino lago di Morasco, il lago di Toggia presenta acque limpide durante tutto l'anno. In un sopraluogo effettuato il 31 luglio 1952 la trasparenza risultò di m. 6-7, valore questo assai notevole se si tiene conto che l'osservazione fu eseguita mentre il lago aveva quasi ultimato

la fase di invaso completo, in seguito alle acque di fusione provenienti dai nevai circostanti. Un moderato sfruttamento idrico del lago fu iniziato soltanto nel l'agosto successivo. Così i prelevamenti effettuati alla fine di luglio si riferiscono ad una condizione idrologica particolare: il lago infatti presentava le caratteristiche di un bacino artificiale in quanto il suo livello aveva subito una continua variazione (in aumento) durante i mesi di maggio, giugno e luglio; ma la mancanza di sottrazione di acqua dalla galleria di derivazione aveva permesso lo stabilirsi di una stratificazione termica, simile in parte a quella dei laghi naturali, con 14° C, in superficie, 8° al fondo e strato di salto tra i 5 ed i 15 metri (14° e 9°,1 C.).

Al successivo sopraluogo, effettuato il 30 ottobre dello stesso anno, il lago risultò avere già raggiunto lo stato di omotermia autunnale, con 4°, 2 C. in superficie. Il raggiungimento di questa situazione è stato certamente affrettato anche dallo sfruttamento idrico del lago in seguito al quale, durante i mesi di settembre e ottobre, furono fatti defluire attraverso la galleria di derivazione circa 7.000.000 di mc. d'acqua, corrispondenti perciò a gran parte dell'intero volume ipolimnico del lago. La sottrazione di questa massa d'acqua a temperatura di 8°-9° C. ha perciò ridotto una parte della riserva termica accumulata nell'estate. Questo fenomeno non sembra però avere influenzato in maniera notevole le forme zooplanctoniche viventi in profondità, le quali sono apparse similmente distribuite nei due prelevamenti estivo-autunnali. Un fenomeno opposto si è verificato in maggio-giugno, durante la prima fase di riempimento del lago: a questo sono affluite acque di fusione di piccoli nevai, soggette molto probabilmente ad un notevole riscaldamento durante il percorso; così che il lago è stato riempito con acque relativamente poco fredde, tanto che alla fine di luglio è stata riscontrata a m. 30 di profondità la temperatura di 8° C., cosa del tutto insolita per un lago situato ad oltre 2000 metri di quota e non soggetto a a sfruttamento idrico. Queste sensibili anomalie termiche a cui è soggetto il lago artificiale in conseguenza al suo regime di sfruttamento ed alimentazione idrica, non hanno impedito però che in esso si sia insediata una popolazione planctonica già notevolmente stabilizzata. Le raccolte effettuate nel 1952 sono infatti molto simili a quelle compiute negli stessi mesi del 1949 e riferite da Tonolli (1951). Si riporta qui di seguito l'elenco delle specie zooplanctoniche osservate, segnando con asterisco quelle già segnalate da Tonolli: *Cyclops strenuus*$^+$, *Eucyclops serrulatus*, *Heterocope saliens*$^+$, *Diaptomus bacillifer*$^-$, *Diaptomus castor*, *Chydorus sphaericus*$^+$, *Alona affinis*, *Acroperus harpae*, *Simocephalus vetulus*$^+$, *Daphnia longispina*$^+$, *Polyarthra dolichoptera*. Come si vede, su undici specie osservate, ve ne sono solo quattro non citate da Tonolli, il quale a sua volta trovò altre tre specie qui non riscontrate e precisamente: *Macrothrix hirsuticornis*, *Euchlanis dilatata*, *Keratella quadrata*. È perciò evidente che, nonostante le variabili vicende idrologiche a cui può essere sottoposto il lago nei diversi anni, in esso si è ormai stabilizzato un popolamento zooplanctonico assai definito. Non si hanno invece dati sufficientemente dimostrativi per quanto riguarda il fitoplancton. Le specie osservate sono: *Ceratium hirundinella*, *Mougeotia* sp., *Eudorina elegans*, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Gomphonema* sp., *Cocconeis* sp., *Diatoma* sp., *Sy-*

nedra sp., *Fragilaria intermedia*, tutte scarsamente rappresentate. Monti (1904) nella raccolta effettuata nel settembre del 1903 nel laghetto naturale preesistente, trovò anche nel fitoplancton prevalenza di Diatomee, molto probabilmente dovuta (allora come adesso) alla temperatura relativamente fredda delle acque, in relazione alla quota elevata. Ma i due laghi (naturale e artificiale) hanno caratteristiche tra loro troppo diverse per poter comparare due raccolte planctoniche in essi effettuate con un intervallo di mezzo secolo l'una dall'altra. A titolo di curiosità si riportano le specie zooplanctoniche osservate da Monti: *Diaptomus denticornis*, *Candona candida*, *Chydorus ovalis*, *Alona affinis*, *Alona rostrata*, *Sida crystallina*. Come si vede il piccolo laghetto naturale albergava nella quasi totalità specie non euplanctoniche, le quali ultime si sono insediate stabilmente nel lago solo quando questo è stato portato ad una ampiezza e profondità molto maggiori delle primitive. Da notare se mai la scarsezza dei Rotiferi, sia nel laghetto preesistente che in quello artificiale attuale. In questo caso dunque, all'ampliamento artificiale del piccolo lago naturale, è seguito un forte cambiamento nella *facies* planctonica di esso; il contrario abbiamo visto essere avvenuto nel caso del lago di Resia. Questo diverso sviluppo di due situazioni analoghe è senza dubbio da attribuire alla notevole diversità morfologica dei due bacini naturali: mentre il lago di Resia, anche originariamente, aveva una profondità superiore a m. 20, per cui la parte più profonda di esso era relativamente poco esposta alle forti escursioni termiche giornaliere e sopratutto stagionali, il contrario si verificava nel primitivo Fischsee, con la sua debole profondità di circa m. 5, che ne rendeva le vicende termiche assai simili a quelle degli ambienti costieri.

Se ora si vuole effettuare un confronto tra quanto è stato osservato nel vicino lago di Morasco e quanto è stato ora esposto per il lago di Toggia, appare subito evidente l'enorme differenza esistente nella situazione biologica dei due bacini: alle quattro specie planctoniche scarsamente presenti o addirittura rare nel lago di Morasco, fanno riscontro le 24 del lago di Toggia, alcune delle quali in quantitativi relativamente abbondanti. Questo fatto è ancora più notevole se si tiene conto che la quota di Toggia è di ben 400 metri superiore a quella di Morasco. Si ritiene quindi di poter confermare che la causa dello spopolamento planctonico di quest'ultimo lago vada ravvisata nella intensa torbidità delle acque, presente dalla primavera fino all'autunno avanzato. Come è già stato accennato, il forte quantitativo di particelle minerali in sospensione esercita un ostacolo di natura fisica (intercettazione dei raggi luminosi) allo sviluppo del fitoplancton ed un ostacolo di natura meccanica (intasamento degli apparati di alimentazione e respirazione) per molte specie zooplanctoniche. Siamo qui di fronte ad un fattore limitativo (rispetto allo sviluppo del plancton) di ordine naturale, essendo dipendente dal tipo di alimentazione idrica del lago (acqua grigia proveniente da ghiacciaio) e non dalle modalità di sfruttamento in atto. Abbiamo visto come queste ultime possano portare ad analoghe situazioni quando determinino un ricambio idrico talmente intenso da provocare un completo rinnovamento delle acque del lago in un periodo sufficientemente breve, tale cioè da impedire in esso la produzione di organismi planctonici.

Dal punto di vista della produttività non sarebbe però esatto ritenere che la differenza riscontrata nel popolamento planctonico dei due laghi si ripercuota in maniera analoga sulla produzione ittica. Sia il lago di Toggia, come quello di Morasco, danno vita ad una discreta popolazione di trote. L'accrescimento di queste nel lago di Morasco sembra essere più lento che in Toggia, ma ciò è molto probabilmente da attribuire alla più bassa temperatura del primo lago. Come vedremo più avanti a proposito del bacino di Castello di Varaita, i laghi ad acque torbide, se sono poveri di plancton, si presentano però ricchi di fauna di fondo e di trascinamento. Nelle pratiche destinate ad un miglior sfruttamento ittico di essi, sarà perciò da evitare l'immissione di specie ad alimentazione prevalentemente planctonica (coregone, salmerino, alborella, ecc.).

Lago di Ceresole

Questo bacino artificiale è situato nell'alta valle dell'Orco a m. 1.572 di quota. Ha una superficie di kmq. 1,700 ed una capacità, al massimo invaso, di 35,9 milioni di metri cubi. La sua profondità massima è di m. 46 e la galleria di derivazione si apre a m. 8,50 dal fondo. Il primo invaso risale al 1930. Questo lago è caratterizzato principalmente dalla natura del suo bacino imbrifero: l'alta valle dell'Orco è infatti costituita in gran parte da rocce di origine granitica, che oppongono una notevole resistenza alla forza abrasiva esercitata dagli agenti atmosferici. Le torbide a cui vanno soggetti i torrenti dell'alta valle, risultano perciò assai limitate sia come durata che come intensità. Tra i vari bacini artificiali costruiti mediante lo sbarramento di un corso d'acqua, già di discreta portata, quello di Ceresole si distingue per la notevole limpidezza delle sue acque. Questa si attutisce soltanto nei mesi di maggio-luglio, ed è comparabile al grado di trasparenza che si riscontra nei bacini costruiti all'origine delle valli, generalmente a quota più elevata (lago di Toggia). In dipendenza di questa situazione il lago di Ceresole rappresenta un ambiente particolarmente favorevole allo sviluppo degli organismi planctonici, perchè le sue acque uniscono alla già ricordata purezza un sufficiente contenuto di sali nutritizi passati in soluzione dai terreni attraversati dai corsi d'acqua immissari del lago. Questo fattore risulta invece generalmente molto basso nei laghi di più alta quota, alimentati in gran parte dalla fusione delle nevi di un ristretto bacino imbrifero. L'intensità di popolamento planctonico osservata nel lago di Ceresole è infatti risultata notevole dalla primavera all'autunno. In esso sono apparsi esemplari di *Daphnia longispina* contenenti fino a 18 uova partenogenetiche. La ricchezza di plancton ora ricordata è naturalmente relativa alla altitudine (m. 1.570), alla morfologia (lago profondo), alla costituzione del terreno (in gran parte roccioso) su cui è stato ricavato il bacino, al pH dell'acqua, quasi sempre inferiore a 7; in laghi meno elevati oppure di forma piatta e posti in terreni più ricchi (Resia), si possono raggiungere valori quantitativi ancora più alti a parità di quota.

Il lago di Ceresole è stato tenuto in osservazione dalla primavera all'autunno del 1953, con tre sopraluoghi stagionali effettuati il 30 maggio, l'8 agosto ed il 24 ottobre. Una quarta visita al lago venne compiuta il 6 luglio dell'anno successivo.

Durante il periodo precedente le prime osservazioni, il lago è stato sottoposto ad un regolare sfruttamento idrico, iniziatosi alla fine di maggio, cinque giorni avanti la data del primo sopraluogo. Il 30 maggio il lago si trovava ancora in fase di riempimento, oltre 15 metri al disotto del massimo livello. A causa della recente interruzione dello sfruttamento idrico (prolungatasi dalla fine inverno a metà primavera) ed al riempimento in atto del bacino, questo presentava caratteristiche intermedie tra quelle tipiche dei laghi naturali e quelle dei laghi artificiali in attività di esercizio. L'ossigeno, a 25 metri di profondità (livello della galleria di derivazione), era infatti presente con valori piuttosto bassi (cc./l. 4,8) come avviene in molti laghi naturali; ma la temperatura allo stesso livello era di due o tre gradi C° superiore alla normale (7, 3° C), tenendo conto della stagione e della quota del bacino. Ciò è da attribuire al fatto che gli strati profondi del lago non erano costituiti da acqua di densità massima 4° C, accumulatasi durante il periodo invernale, ma da acqua giunta al bacino in primavera e quindi a temperatura sensibilmente superiore. Ad un simile fenomeno è già stato accennato parlando del lago di Toggia. Il prolungato arresto di deflusso attraverso la galleria di derivazione, con conseguente cessazione di ricambio idrico in profondità, ha determinato inoltre la sensibile diminuzione del contenuto in ossigeno disciolto (cc./l. 4,8 = 61,9 % alla quota di 1600 metri), diminuzione che sarebbe certamente stata più notevole se il fenomeno fosse avvenuto durante i mesi estivi.

Nel sopraluogo effettuato l'8 agosto successivo, il lago si trovava in condizioni di normale esercizio da oltre due mesi ed al massimo livello. Il valore dell'ossigeno disciolto alla quota della galleria di derivazione (profondità m. 40 a pieno invaso) è risultato prossimo alla saturazione (98,2 %), mentre assai più modesto è apparso l'aumento di temperatura (da 7,3° a 8°,9); ciò è dovuto al fatto che durante tutto il mese di giugno, a causa della intensa nuvolosità, la temperatura media giornaliera dell'immissario del lago può aver superato i 10° C soltanto in alcune ore delle poche giornate con normale insolazione. Lo sfruttamento idrico del bacino durante i mesi di giugno e luglio ha quindi rinnovato in profondità gran parte dell'acqua presente nel maggio, sostituendola con altra più ossigenata e leggermente più calda proveniente da livelli superiori. Allo stesso fenomeno va pure attribuita la mancanza di un tipico salto termico (fig. 4) e la conseguente assenza di una zona con caratteristiche ipolimniche.

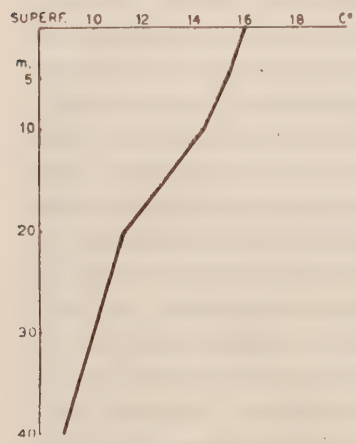


FIG. 4.

Nel sopraluogo del 24 ottobre il lago è stato trovato in condizioni di quasi completa omotermia intorno a 9° C., in tutta la parte soprastante la galleria di derivazione. Tenendo presente la elevata altitudine del bacino e la sua notevole profondità è evidente che questa omotermia autunnale è assai diversa da quella che si sarebbe stabilita in un lago naturale delle stesse caratteristiche. È infatti noto come nei laghi ad oltre

1500 metri di quota l'omotermia si stabilisca tra i 4° e i 6° C. e che detta omotermia difficilmente può verificarsi già in ottobre in laghi della profondità di quello di Ceresole. Anche questo fenomeno è perciò da attribuire al particolare regime idrico a cui sono sottoposti i bacini artificiali nei periodi di esercizio. La costante sottrazione di acqua, avvenuta durante i mesi estivi attraverso la galleria di derivazione, ha fatto sì che gli strati profondi del lago fossero costituiti da acqua non molto fredda (intorno a 9° C.), perchè proveniente da livelli superiori; per questa ragione è stato sufficiente un raffreddamento autunnale di non grande durata per determinare il modesto abbassamento termico degli strati superiori da 14-17° C. (temperatura raggiunta in agosto tra m. – 10 e la superficie) a 9° C (temperatura di fine ottobre).

La situazione in cui si è presentato il lago alla data dell'ultima visita, effettuata il 6 luglio 1954, è risultata per molti aspetti analoga a quella riscontrata il 30 maggio dell'anno precedente. Sola differenza sostanziale era il diverso grado di invaso del bacino: quasi pieno ai primi di luglio del 1954, a due terzi alla fine di maggio del 1953. Sia nel primo che nel secondo caso lo sfruttamento idrico era iniziato da pochi giorni. La temperatura degli strati profondi, al disopra della galleria di derivazione, appare relativamente alta in tutte e due le determinazioni; mentre l'acqua intorno a 4 °C. è presente solo al disotto della galleria di derivazione (fig. 5). È già stato detto più sopra come ciò sia da attribuire al regime idrico in cui si è trovato il lago durante la fase di riempimento; è invece da escludere che fenomeni del genere siano determinati (in laghi profondi) dal rimescolamento provocato dall'immissario, come recentemente è stato ritenuto da Facinelli (1955); in primo luogo per la già ricordata scarsezza di ossigeno riscontrata in profondità nel maggio 1953 (incompatibile con una azione di rimescolamento), secondariamente perchè non vi è ragione di ammettere che detto rimescolamento si debba essere arrestato proprio verso i 40 metri di profondità, senza interessare termicamente la parte del lago sottostante al livello della galleria di derivazione, come risulta invece dal diagramma relativo alle temperature rilevate nel luglio del 1954.

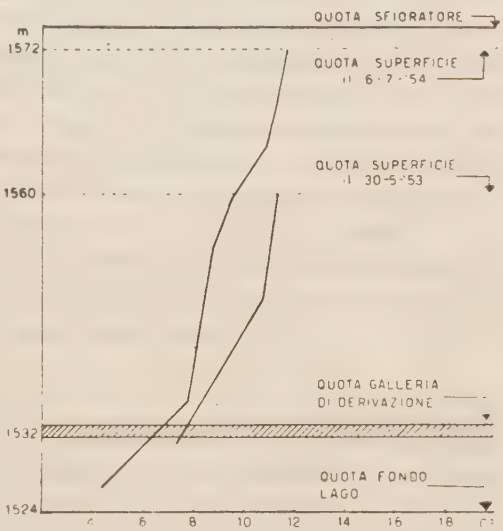


FIG. 5.

Dopo aver accennato alle principali caratteristiche idrologiche del lago di Ceresole, si possono ora esaminare gli aspetti essenziali del popolamento planctonico in esso osservato. Abbiamo detto all'inizio come questo lago offra ottime possibilità di sviluppo per gli organismi planctonici, relativamente alla altitudine e morfologia del suo bacino. Ciò è apparso particolarmente evidente nello sviluppo e attività riproduttiva delle due specie di Entomostraci presenti nel

plancton lacustre: *Cyclops strenuus* e *Daphnia longispina*. La prima ha raggiunto lo stadio di massimo sviluppo nell'ottobre, sia come numero di individui che come attività riproduttiva, mentre nel maggio vennero raccolti soltanto esemplari all'inizio dello sviluppo (*Nauplius*). La seconda è apparsa largamente distribuita in tre delle raccolte effettuate; più scarsa in quella di fine ottobre. Nel maggio non rari erano gl'individui con 16-18 embrioni o uova partenogenetiche; in agosto ed ottobre presenti maschi e femmine efippiate. Tra i Rotiferi due sole specie sono risultate componenti regolari del plancton lacustre: *Polyarthra dolichoptera*, in evidente attività riproduttiva nel maggio e scarsa soltanto nelle raccolte di ottobre; *Synchaeta pectinata*, più o meno frequente in tutte le raccolte. Da notare l'assenza od estrema scarsezza di generi solitamente molto diffusi in vari ambienti lacustri, quali *Keratella*, *Asplanchna*, *Filinia*, ecc.

Alla relativa abbondanza di zooplancton ha fatto riscontro una notevole scarsezza di fitoplancton, sia come specie che come individui. Il fenomeno non è di facile interpretazione, in quanto il popolamento di organismi animali non è risultato di intensità tale da poter attribuire ad esso la distruzione delle forme vegetali. Da notare se mai il fatto che, essendo il bacino imbrifero costituito in massima parte da rocce di origine granitica, l'acqua del lago è risultata leggermente acida (pH 6,8) nella maggior parte dei prelevamenti, fatto non riscontrato negli altri bacini studiati. Le poche Diatomee osservate sono risultate presenti soltanto nei prelevamenti del maggio, epoca in cui (a differenza di quanto è avvenuto durante le raccolte successive) l'innalzamento termico del lago non aveva ancora raggiunto in profondità il valore di 9° C.

Si riporta qui l'elenco delle specie osservate con l'indicazione della relativa frequenza nelle diverse raccolte.

Data del prelevamento:	30-5-1953	8-8-1953	24-10-1953	6-7-1954
Cyclops strenuus Fischer	—	2	4	3
Nauplius	2	2	3	3
Chydorus sphaericus (O.F.M.)	1	1	—	—
Pleuroxus laevis Sars	1	—	—	—
Alona quadrangularis (O.F.M.)	—	—	1	—
Daphnia longispina (O.F.M.)	3	3	2	3
Notolca striata (Ehrenb.)	—		-	2
Asplanchna priodonta Gosse	1	—	—	—
Keratella quadrata (Muller)	—	1	—	1
Keratella cochlearis Gosse	1	—	—	—
Polyarthra dolichoptera (Idelson)	3	2	1	3
Synchaeta pectinata Ehrenb.	2	3	2	3
Difflugia limnetica Lev.	1	—	—	—
Ceratium hirundinella (O.F.M.)	1	2	—	1
Eudorina elegans Ehrenb.	—	—	—	1
Melosira sp.	—	—	1	—
Diatoma sp.	2	-	—	—
Synedra acus Kütz.	1	—	—	—
Fragilaria intermedia Grunn.	1	—	—	—

Lago di Castello di Varaita o della Maddalena

I dati indicativi più caratteristici di questo bacino, situato nell'alta Val di Varaita, sono i seguenti: quota a livello dello sfioratore m. 1.586; fondo m. 1524; galleria di derivazione m. 1536; capacità 12,5 milioni di metri cubi; superficie kmq. 0,530. Il lago subì un primo parziale invaso (fino a quota 1545) nel 1939, ma il primo invaso completo fu effettuato solo nel 1942. Oltre che il torrente Varaita, immettono le proprie acque nel bacino due torrenti, Bellino e Valanta, situati rispettivamente sulla destra e sulla sinistra della valle principale. Essi vengono deviati dal loro corso naturale mediante apposite gallerie; queste terminano con due canali in cemento, a forte inclinazione, i quali si prolungano lungo i fianchi del bacino, fin presso il fondo.

Questo lago presenta notevoli analogie con quello di Ceresole, ora illustrato, sopratutto riguardo alla quota (quasi identica), alla notevole profondità ed all'essere alimentato da corsi d'acqua già di discreta portata. Vi è però un carattere che lo differenzia nettamente da quello e precisamente la costituzione del bacino imbrifero circostante. Questo è infatti costituito in prevalenza da scisti cristallini di relativamente facile sfaldatura, per cui il lago è soggetto ad intenso intorbidamento dal maggio fino alla metà di luglio e tavolta anche nell'autunno, in occasione di pioggie forti e prolungate. Come è stato già detto parlando dei bacini di Morasco e di Toggia, la torbidità esercita una azione nettamente negativa sullo sviluppo degli organismi planctonici, per cui anche i laghi di Castello e di Ceresole, pur così simili sotto più punti di vista, diversificano notevolmente tra loro dal lato biologico.

Il lago di Castello di Varaita è stato visitato tre volte nel 1953 (28 maggio, 7 agosto e 22 ottobre) ed una volta nel 1954 (5 luglio). La presenza solo occasionale di un natante sul lago non ha reso possibile di eseguire ogni volta prelevamenti in serie ai vari livelli.

Alla data del primo sopraluogo, 28 maggio 1953, il lago era entrato in fase di intenso sfruttamento da quasi un mese ed il suo livello era a circa due terzi dal massimo invaso. La temperatura di superficie era di 8° C., pH = 8,2, trasparenza limitatissima (intorno a m. 0,40), acqua di colore grigio. Questo ultimo fatto era dovuto alle prolungate torbide degli immissari durante il periodo di scioglimento delle nevi, iniziatosi da qualche settimana. Le pescate planctoniche effettuate hanno dato risultati completamente negativi, non essendo stato osservato nei campioni raccolti nessun organismo animale o vegetale, ma soltanto la presenza di abbondanti e minutissime particelle minerali in sospensione (tav. I, fig. 2). Questo è quindi il secondo caso, dopo quello osservato nel lago di Morasco, in cui ad una intensa torbidità è corrisposta una assenza assoluta di forme planctoniche.

Nella seconda visita effettuata il 7 agosto successivo, il lago si trovava ad invaso quasi completo e sotto regolare sfruttamento idrico. Il bacino aveva raggiunto il massimo livello da metà giugno a metà luglio, permanendo assai intensa fino a questa data la torbidità delle acque. Al momento della visita la trasparenza è risultata buona (6-7 metri), ma la sedimentazione delle particelle

minerali in sospensione era ancora in atto in profondità, come è risultato dalla leggera colorazione dei campioni di acqua prelevati da oltre 20 metri.

Sono stati eseguiti prelevamenti fino a m. –55, quota questa di 6 metri inferiore al livello della galleria di derivazione. Nulla di particolare è stato osservato circa i valori del pH, leggermente decrescenti tra la superficie (8,2) e il fondo (7,7); analogo andamento hanno presentato i valori relativi al contenuto in ossigeno (cc./l. 6,9 fino a m.- 20, con leggera diminuzione a 5,65 verso il fondo). Di particolare interesse sono risultati invece i dati relativi alla serie termica (fig. 6). Come già si è visto più sopra, nei laghi artificiali in attività di esercizio la temperatura al di sopra della galleria di derivazione si presenta, anche a notevole profondità, con valori relativamente alti (nel caso in esame 10°, 2 a –40 metri) e viene quindi a mancare un tipico strato di termoclino, con conseguente zona ipolimnica. Ciò che differenzia però notevolmente la situazione termica del lago di Castello, rispetto a quanto osservato in altri bacini, è la relativamente alta temperatura anche al di sotto della galleria di derivazione (9°, 9° C.). Nel lago di Ceresole, come in altri bacini artificiali di grande profondità, è stata osservata una netta differenza, durante i mesi estivi, tra le caratteristiche chimico-fisiche della parte del lago situata al disopra della galleria di derivazione e quelle della parte sottostante; questo avviene normalmente nei casi in cui il bacino si trovi in attività di esercizio. Nel lago di Castello, che pure presentava le condizioni ora ricordate, questa differenziazione non si è deteriuinata, nè rispetto alla temperatura (quasi identica sia alcuni metri al disopra che al disotto della galleria di derivazione), nè rispetto al contenuto in ossigeno, presente con l'86,6 % del valore di saturazione, nel prelevamento di 6 metri al disotto del livello della galleria. Il fatto è indubbiamente da attribuire ad una azione di rimescolamento avvenuta nella massa del lago, rimescolamento che in estate non può avvenire per opera dell'immissario le cui acque, più calde e leggere di quelle del fondo, debbono stratificarsi dopo breve percorso nella zona del lago a temperatura corrispondente; questa, nel caso in esame, era compresa tra la superficie e 25 metri di profondità, essendo le oscillazioni termiche dell'immissario in luglio-agosto intorno a 11° e 15°,5 C. Le modalità con cui avviene nei laghi la stratificazione dell'acqua proveniente dagli immissari sono state recentemente studiate ed illustrate da Dussart (1954) e Vollenweider (1956),

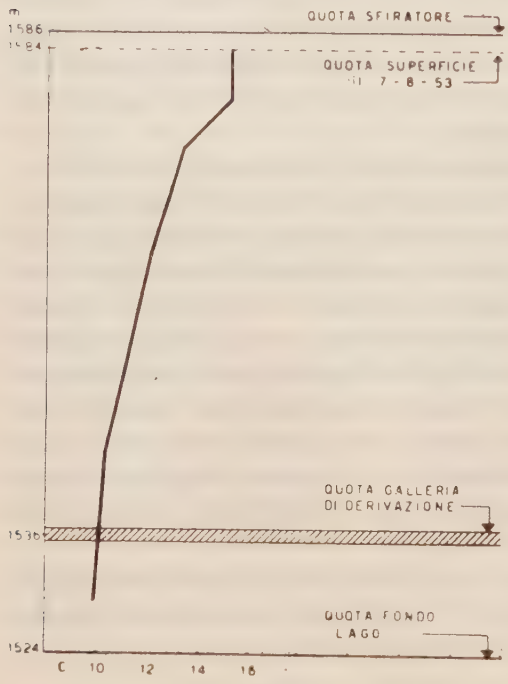


FIG. 6.

per cui le linee generali di detto fenomeno possono essere stabilite con sufficiente sicurezza (*). Esclusa quindi l'azione di rimescolamento dovuta all'immissário nel determinare l'assenza di acqua intorno a 4° C. nella profonda cuvetta lacustre al disotto della galleria di derivazione, non rimane che ricercarne la causa nei due canali laterali che, come è stato detto, versano nel lago l'acqua di torrenti vicini. La forte inclinazione di questi canali, prolungati fin presso il fondo del lago, fa sì che l'acqua da essi convogliata si versi nel bacino con alta velocità e in direzione del fondo. Vi è perciò ragione di supporre che, sotto queste condizioni, la forte corrente d'acqua discendente non venga arrestata che parzialmente ai livelli intermedi, e raggiunga per la maggior parte il fondo del lago, mescolandosi con l'acqua più fredda preesistente.

Le raccolte planctoniche, eseguite a vari livelli, hanno fornito tutte quantitativi assai scarsi: discretamente abbondante soltanto la *Polyarthra dolichoptera*, in fase di attiva riproduzione; presenti *Cyclops strenuus e Cyclops albidus*, ambedue con relativamente numerose forme giovanili; non molto frequente la *Daphnia longispina;* quasi assente il fitoplancton. Questa scarsezza di organismi planctonici è da attribuire, con molta probabilità, allo stato di torbidità presente in superficie fino a circa tre settimane prima ed ancora esistente in profondità al momento delle raccolte.

Nel sopraluogo del 22 ottobre successivo, il lago risultò al massimo invaso ed in fase di modesto sfruttamento idrico. Come già osservato per il bacino di Ceresole, esso si trovava in stato di precoce e relativamente elevata omotermia, intorno a 8° C.; non è perciò il caso di ripetere qui le osservazioni fatte per l'analoga situazione verificatasi nell'altro lago ora nominato. Era presente una leggera torbidità (trasparenza m. 2,5-3) dovuta a recenti e forti pioggie. Il plancton è risultato assai più abbondante che nelle raccolte precedenti, sopratutto per la presenza di abbondanti *Cyclops* con numerose forme giovanili. Sempre molto scarso il fitoplancton, presente con due Diatomee: *Synedra* e *Melosira.*

Nell'ultima visita effettuata il 5 maggio 1954, il lago si trovava in fase di normale sfruttamento. Nell'aprile precedente era stato svuotato, per ragioni tecniche, fino a 5 metri al disotto della galleria di derivazione e alla data del sopraluogo l'invaso era prossimo a raggiungere la quota dello sfioratore. Date queste condizioni è naturale che il lago si sia presentato privo di particolari stratificazioni termiche; la temperatura risultò infatti quasi regolarmente decrescente dalla superficie (10°, 6 C.) fino alla profondità di m. 40 (7°, 1 C.). La torbidità del lago non era molto accentuata, ma l'acqua si presentava di colore verde lattiginoso, con trasparenza di m. 1,5-2. Alcune pescate planctoniche, eseguite a vari livelli, hanno dato risultati quasi negativi, nel

(*) La stratificazione delle acque fluviali in un lago artificiale è stata messa chiaramente in evidenza nel già citato lavoro: *Le lac d'Éguzon* (1956). Mentre però in questo lago il fattore determinante sembra essere costituito dalla differente concentrazione salina delle acque, nei laghi alpini qui considerati la prevalenza è senza dubbio da attribuire alla temperatura, in quanto è soprattutto col variare di essa che si stabiliscono differenziazioni di densità tra acque fluviali e lacustri e tra i vari livelli delle lacustri stesse.

senso che non è stata riscontrata alcuna forma vivente, ma soltanto spolige, anche assai frequenti, di *Keratella quadrata*, più scarse di *Daphnia longispina*, rare di *Ceratium hirundinella*. L'assenza di organismi planctonici può essere facilmente spiegata con il recente svuotamento, seguito da un periodo di torbidità, dovuta all'invaso avvenuto in epoca di fusione delle nevi; meno chiara rimane la presenza delle relativamente frequenti *exuvie* osservate. Verosimilmente si può ritenere che esse appartenessero ad organismi lasciati in secco lungo i fianchi ed il fondo del lago, durante lo svuotamento quasi completo dell'aprile precedente.

La produttività annuale di organismi planctonici del lago di Castello è dunque assai modesta e soggetta a lunghi periodi di stasi. Ma, come è già stato osservato nel caso del lago di Morasco, la scarsezza del plancton dovuta ad intensa torbidità non si identifica con uno stato di improduttività del bacino lacustre. Lo sfruttamento ittico del lago di Castello ha dato infatti ottimi risultati, dimostrati dal rapido accrescimento delle trote in esso immesse, nonostante l'alta quota del bacino. Dal punto di vista dello sfruttamento ittico la mancanza di plancton, in tutti quei bacini con situazione analoga a quella ora illustrata, non influisce tanto sulla possibilità quanto sulle modalità dello sfruttamento stesso nel senso che, mentre è da evitare l'immissione di specie planctofaghe, possono trovare ottime condizioni di vita quelle in cui prevale l'alimentazione costituita da organismi bentonici o di trascinamento.

Riassunto

Vengono esposti i risultati di alcune osservazioni compiute su sette laghi artificiali alpini, ponendo in relazione le diverse situazioni idrologiche caratteristiche dei vari bacini con lo sviluppo degli organismi planctonici in essi esistenti. Le caratteristiche idrobiologiche di un bacino artificiale possono essere in tutto simili a quelle di un lago naturale, se in esso viene per lungo tempo interrotto lo sfruttamento idrico. Viceversa si possono avere condizioni variabilissime in dipendenza dell'intensità di ricambio idrico, dei periodi in cui il lago si trova in attività di esercizio, della morfologia lacustre. È stata messa in evidenza l'azione inibitoria sullo sviluppo del plancton della torbidità, presente per lunghi periodi in alcuni bacini; ma al tempo stesso è stato precisato come l'assenza di organismi in tali casi non va intesa come indice di improduttività, in quanto lo sfruttamento ittico dei bacini montani ad acque torbide può dare ottimi risultati nella produzione di specie non planctofaghe.

Résumé

On expose les résultats de certaines observations effectuées sur sept lacs artificiels alpins; les différentes situations hydrologiques caractérisant chaque bassin sont mises en rapport avec le développement des organismes planctoniques qui s'y trouvent. Les caractéristiques hydrobiologiques d'un bassin artificiel peuvent être tout à fait similaires à celles d'un lac naturel, si on y

interrompt pendant assez longtemps l'exploitation hydrique. Par contre on peut avoir des conditions extremement variables selon, soit l'intensité des échanges hydriques, soit les périodes où le lac est en activité d'exercice, soit la morphologie lacustre. Comme on met en évidence, le developpement du plancton est enrayé par la presence de eaux troubles qui caractérise certains bassins au cours de longues périodes; il y a lieu de préciser, en l'occurrence, que l'absence d'organismes planctoniques ne signifie pas dans ce cas un manque de productivité; l'exploitation piscicole des bassins montagneux aux eaux troubles peut en effet donner d'excellents résultats dans la production d'espèces ne se nourissant pas de plancton.

Summary

The results of some observations made on seven artificial lakes in the Alps are exposed, putting in relation the different hydrobiological conditions characteristic in the basin with the development of the planktonic organisms living there; the hydrobiological characteristic of an artificial basin can be completely similar to those of a natural lake if hydric profit is interrupted for a long period.

On the contrary it is possible to have very variable hydrobiological conditions in according to the intensity of the hydric change, when the lake is active.

It has been made evident the forbidding action of mudness present in some basins during long periods on the development of Plankton: but at the same time it was defined the absence of planktonic organisms does not mean improductiveness, because the ichthyc profit of the troubled waters basin can give good results in the production of species not plankton feeders.

LAVORI CITATI (1)

D'Ancona U. (1955): *The stability of lake planktonic communities.* « Proc. Int. Assoc. theor appl. Limnol. », *12*, 31-47.

Dussart B. (1954): *Température et mouvements des eaux dans les lacs.* « Ann. Stat. cent. d'Hydrobiol. appl. », *5*, 1-184.

Facinelli E. (1955): *Osservazioni idrobiologiche sul lago di sbarramento di S. Giustina.* « Studi Trentini Sci. Nat. », *32*, II-III, 69-91.

Ferrero L. (1953): *Limnologia dei laghi artificiali – III Notizie su alcuni laghi dell'Appennino Tosco-Emiliano.* « Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol. », *8*, I, 63-81.

Ministero dei Lavori Pubblici (1939): *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani.* Pubbl. n. 17 del Servizio Idrografico, Ist. Poligr. dello Stato, Roma.

Monti R. (1904): *Limnologische Untersuchungen über einige italienische Alpenseen.* « Plöner. Forsch. Berichte », *11*, 252-275.

(1) Un più esteso cenno bibliografico sui laghi artificiali verrà riportato in una prossima nota di carattere conclusivo, di prossima pubblicazione su questo Bollettino.

SOMMANI E. (1950): *Limnologia dei laghi artificiali – I Introduzione e generalità.* « Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol. », *5*, 2, 248-255.

SOMMANI E. (1952): *Limnologia dei laghi artificiali – II Il Lago di Campotosto.* « Boll. Pesca, Piscic. e Idrobiol. », *7*, 1, 92-111.

STELLA E. (1934): *I planctonti del lago di Resia durante l'estate subacquea.* « Rend. R. Ist. Lombardo Sci. e Lett. », *67*.

STELLA E. (1936): *Il ciclo planctonico annuale del lago di Resia.* « Rend. R. Ist. Lombardo Sci. e Lett. », *69*.

TONOLLI V. e L. (1951): *Osservazioni sulla biologia ed ecologia di 170 popolamenti zooplanctonici di laghi italiani di alta quota.* « Mem. Ist. Ital. Idrobiol. », *6*, 53-136.

VOLLENWEIDER R. (1956): *L'influenza della torbidità provocata dalle acque di piena nel bacino di Pallanza (Lago Maggiore).* « Mem. Ist. Idrobiol. », *9*, 85-111.

COMMISSION D'ÉTUDES (Vivier, Dussart, Nisbet et Coll.) (1956): *Le lac d'Êguzon. – Contribution à l'Etude Physique, Chymique et Biologique d'un lac de barrage artificiel.* « Ann. Stat. Centr. Hydrobiol. appl. », *6*, 1-236, 1956.

Fig. 1. — Resia: ottobre 1950; *Daphnia longispina* efippiata, presso la riva nord.

Fig. 2. — Castello di Varaita: detriti minerali (ingr. × 50) e assenza di plancton.

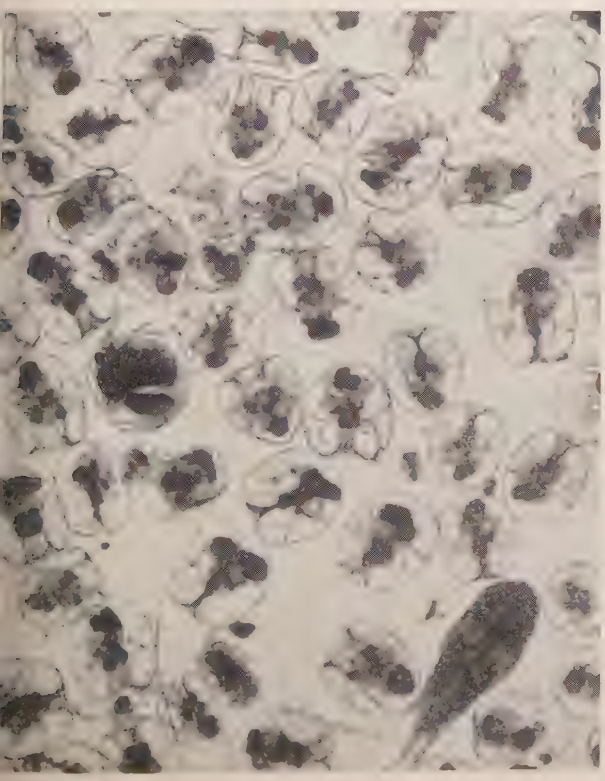


Fig. 3. — Resia: luglio 1950; dominanza *Asplanchna priodonta*.

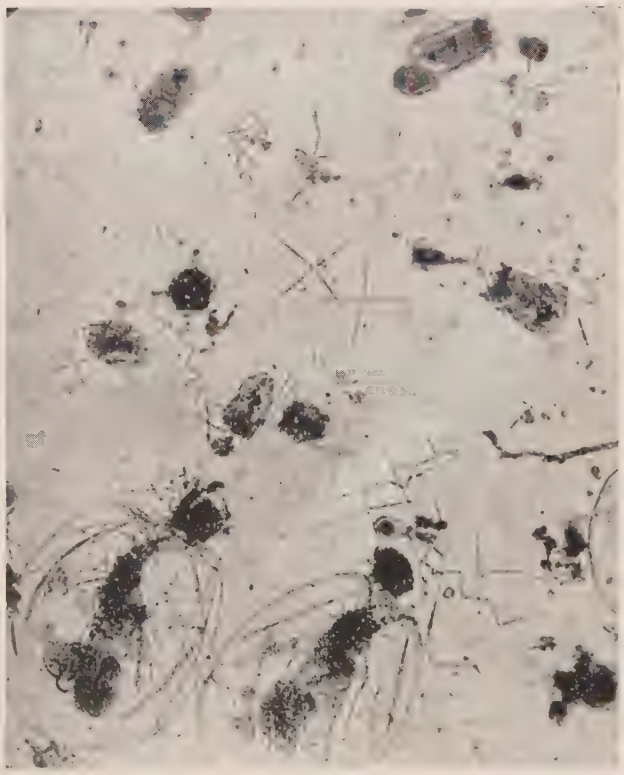


Fig. 4. — Resia: luglio 1951; plancton di superficie con rotiferi e diatomee.

L'ACCRESCIMENTO DEL MERLUZZO DEL MEDITERRANEO [1]

FRANCESCO MATTA

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA

Nell'agosto e nel novembre del 1954, durante il corso delle ricerche ittiologiche intraprese nel Mediterraneo dal Laboratorio Centrale di Idrobiologia allo scopo di trarre utili insegnamenti ai fini dell'incremento della pesca degli animali marini atti alla alimentazione umana, ho avuto la possibilità di collezionare due lotti di otoliti di *Merluccius merluccius* L. uno dei quali fu estratto da esemplari pescati nelle acque libiche, di fronte a Misurata Marina, l'altro da esemplari catturati nelle acque del Mediterraneo occidentale, quasi di fronte ad Alghero in Sardegna, nella zona compresa tra Capo Caccia e Bosa.

In questa nota espongo i risultati di una indagine effettuata sui due lotti suddetti allo scopo di confrontare, nelle due località, la relazione esistente tra l'età del merluzzo e la sua lunghezza totale, misurata questa dall'inizio del muso all'estremità distale della pinna caudale.

Poichè è noto che il merluzzo presenta un notevole dimorfismo sessuale per quanto riguarda la taglia, ho operato esclusivamente con otoliti estratti da animali di sesso femminile e questo per evitare gli errori che inevitabilmente sarebbero derivati se non avessi adottato una simile precauzione.

La consistenza numerica di detti lotti era piuttosto limitata essendo quello di Misurata costituito da 42 otoliti, quello di Alghero da 72. Per di più non tutti questi otoliti poterono essere utilizzati nella lettura in quanto alcuni di essi erano illeggibili per effetto di una accentuata calcificazione che impediva la individuazione degli anelli di accrescimento. Dei 42 otoliti del merluzzo di Misurata ne furono scartati 4, cioè il 10 % , dei 72 di Alghero ne eliminai 19, cioè il 26 %.

Tuttavia anche se il numero degli otoliti più o meno adatti alla lettura era piccolo, lavorandosi meglio con lotti di almeno 200 pezzi, pure è stato possibile mettere in evidenza il diverso accrescimento del merluzzo nelle due località.

L'accrescimento del merluzzo dei mari tunisini è stato oggetto di studio da parte di Belloc il quale si avvalse delle squame per stabilire l'età degli esemplari. Il suddetto Autore giungeva così alla conclusione che il merluzzo dei mari

(1) Questa nota è stata presentata alla XV Assemblea Plenaria tenutasi ad Istambul della Commissione Internazionate per la Esplorazione Scientifica del Mediterraneo, nel settembre 1956.

tunisini costituisce una razza nana e per dare una idea della differenza della taglia, alla stessa età, tra il merluzzo tunisino e quello atlantico, compilò il quadro comparativo, qui riportato.

Da esso si rileva come la taglia del merluzzo, a parità di età, aumenta procedendo da nord verso sud e che nel Mediterraneo (mari tunisini) essa è veramente molto ridotta, inferiore perfino alle più piccole taglie riscontrate nel mare più settentrionale: quello irlandese.

Poichè durante le mie numerose campagne di pesca effettuate specialmente nelle acque dell'Arcipelago toscano e in quelle della Sardegna ho avuto modo di catturare esemplari di merluzzo aventi la lunghezza totale di oltre cm. 80 e

Lunghezza media del merluzzo

(in cm.)

	Mediterrraneo	Irlanda	Golfo di Guascogna	Marocco
A 3 anni	14	—	31	35
A 8 anni	30	65	71	78
A 13 anni	36	75	82	87

anche qualche esemplare di oltre cm. 90, sono stato indotto a confrontare l'accrescimento del merluzzo vivente lungo le coste dell'Africa settentrionale con quello di un mare più settentrionale come è appunto quello di Alghero.

I tentativi da me fatti per leggere l'età del merluzzo avvalendomi della interpretazione dei segni prodotti sulle squame dall'alternarsi delle stagioni, furono quanto mai scoraggianti. La loro straordinaria uniformità impediva una lettura non dico agevole ma degna di un minimo di attendibilità, concedendo anche un largo margine di errore, per cui preferii avvalermi degli otoliti i quali presentano indubbiamente dei segni più marcati e offrono quindi la possibilità di una migliore e più facile interpretazione.

Comunque anche la lettura e la interpretazione degli anelli concentrici di accrescimento presentati dagli otoliti non è scevra di difficoltà. Esse sono dovute principalmente a due cause. Una di esse è individuabile nella calcificazione piuttosto accentuata dell'osso, cosa questa che ostacola una facile lettura specialmente negli animali più vecchi nei quali, per di più, la parte centrale dell'otolite è piuttosto spessa e quindi otticamente uniforme. L'altra è dovuta alla presenza di anelli soprannumerari prodotti da fatti che nulla hanno a che vedere con l'altenarsi delle stagioni e che vanno ascritti a particolari momenti fisiologici del l'animale come per esempio la deposizione dei prodotti sessuali, o, forse anche, a mancanza di sufficiente nutrizione.

Ambedue questi inconvenienti possono essere però in parte eliminati. I cerchi annuali di accrescimento si rendono più evidenti osservando a luce riflessa l'otolite immerso nell'acqua contenuta in una vaschetta nera, mediante un qualunque mezzo ottico capace di produrre piccoli ingrandimenti, mentre

gli anelli soprannumerari possono individuarsi considerando che essi sono generalmente addossati ad un anello invernale e sono separati da questo soltanto da una piccola banda di tessuto osseo che dirò estivo. Non sempre tuttavia è possibile individuare tutti gli anelli concentrici esistenti nè valutare esattamente il loro reale significato per cui le difficoltà e le possibilità di errore permanendo notevoli impongono una certa cautela nell'attribuire una età ad un determinato esemplare o anche ad un determinato gruppo di taglie. La lettura degli otoliti è forse più valida quando si vogliono effettuare dei confronti tra i merluzzi di una località con quelli di un'altra località per quanto concerne appunto l'accrescimento senza fare un rigoroso riferimento all'età ma attribuendo i pesci delle varie taglie piuttosto a varie categorie o gruppi che generalmente vengono indicati con numeri romani. Per esempio nel mio caso trovo che i merluzzi la cui taglia media è di cm. 33 e le cui taglie estreme vanno da cm. 31 a cm. 35 appartengono al V gruppo o categoria. Questo non mi deve necessariamente fare pensare che essi abbiano cinque anni. Può darsi che questo sia realmente, cioè che le categorie o gruppi corrispondano all'età espressa in anni ma prima di fare un'affermazione del genere è necessario condurre esperienze atte a dimostrarla.

Per meglio chiarire questo concetto citerò quanto mi è accaduto effettuando più volte la lettura dei due lotti di otoliti in parola.

Una prima volta sia gli otoliti di Misurata che quelli di Alghero furono da me letti alla fine del 1954 e ottenni così una certa distribuzione delle taglie in funzione della categoria. Una seconda volta gli stessi otoliti furono letti alla fine del 1955. Questa volta ottenni una distribuzione parallela alla precedente. Quest'ultima presentava infatti lo stesso andamento della prima ma era spostata verso destra e fortemente addossata alla distribuzione precedente della quale ripeteva praticamente tutti gli accidenti. Ciò significava che in ogni otolite avevo contato un numero maggiore di anelli, evidentemente considerando come anelli di inverno quegli anelli che nella prima lettura erano stati trascurati in quanto valutati in maniera differente.

I diversi risultati ottenuti nelle due letture effettuate a distanza di tempo dimostrano quanto sia difficile attribuire una età agli esemplari di merluzzo attraverso l'interpretazione dei segni di cui l'otolite è depositario ma la distribuzione parallela che i due caratteri, lunghezza-età, hanno ogni volta assunto, indica come sia valido il sistema quando si vogliono confrontare, per i caratteri in questione, due popolazioni di merluzzo.

Ma era necessario avere una prova più convincente in quanto mi era sorto il dubbio che le letture fossero state influenzate da idee preconcette poichè già all'inizio della esperienza avevo il sospetto che le due popolazioni di merluzzo avessero una diversa capacità di accrescimento per cui nella lettura venivo indotto a conteggiare come validi un numero maggiore di anelli nel merluzzo di Misurata nei confronti di quello di Alghero. Ho fatto ricorso allora ad un espediente che mi ha consentito di eliminare questa possibilità di errore. Mediante facili accorgimenti ho contrassegnato con simboli numerici diversi le buste contenenti gli otoliti delle due località in modo che alla fine della lettura potessi ancora separare gli otoliti nei due lotti orginari. Ho quindi mescolato accurata-

mente le buste come si fa con un mazzo di carte e infine a tergo di ognuna di esse ho apposto una nuova numerazione. Mi era così impossibile sapere a quale dei due gruppi appartenevano gli otoliti che andavo successivamente osservando. A lettura ultimata, confezionata la tabella a doppia entrata nella quale figuravano orizzontalmente le lunghezze dei pesci in centimetri e verticalmente le categorie, le frequenze si sono distribuite in due raggruppamenti perfettamente distaccati fra loro, uno dei quali era costituito esclusivamente dagli otoliti del merluzzo di Misurata, l'altro da quelli di Alghero.

Raggiungevo così la prova che il lotto complessivo degli otoliti in esame non era un lotto omogeneo ma costituito da otoliti provenienti da due popolazioni diverse che differivano tra loro per la velocità di accrescimento.

Nella tavola I riporto la tabella a doppia entrata sopra citata. Da essa si desume che le valutazioni da me fatte mediante la lettura degli otoliti sull'accrescimento del merluzzo del mare libico, concordano perfettamente con quelle che a suo tempo fece Belloc attraverso la lettura delle squame per il merluzzo dei mari tunisini. Infatti trovo che la taglia media del merluzzo di Misurata, quando esso appartiene all'VIII gruppo (forse otto anni) è di cm. 28, valore questo molto vicino a quello trovato da Belloc il quale dice che il merluzzo dei mari tunisini a 8 anni raggiunge la taglia di cm. 30. Inoltre l'andamento della distribuzione fa prevedere abbastanza facilmente la taglia media di cm. 14 per gli animali del III gruppo e di cm. 36 per quelli del XIII.

Il merluzzo di Alghero si accresce invece molto più rapidamente di quello di Misurata.

Nella tabella II sono messe a confronto le taglie raggiunte, nelle due località, dai merluzzi appartenenti allo stesso gruppo.

Qui non voglio prendere in esame le possibili cause determinanti il fenmeno. Esse saranno oggetto di trattazione in un lavoro già impostato e che quanto prima verrà ultimato mediante l'ausilio di mezzi adeguati. Solo c'è da osservare che il merluzzo di Alghero, per quanto riguarda l'accrescimento, si pone, nella tabella di Belloc, tra il merluzzo dei mari tunisini e quello dell'Irlanda e che i due gruppi di merluzzi esaminati, quello delle acque libiche e quello della costa nord-occidentale della Sardegna non sono omogenei tra loro per quanto riguarda la velocità di accrescimento.

Riassunto

L'autore mette in evidenza, attraverso la lettura degli otoliti, la differenza di accrescimento esistente tra i merluzzi viventi nelle acque libiche e quelli della costa nord-occidentale della Sardegna.

Résumé

L'Auteur met en évidence, d'après la lecture des otholites, la différence de croissance existant entre le merlu des eaux libyennes et celui de la côte nord-ouest de la Sardaigne.

Summary

By means the examination of otholits, the A. describes the difference in size which exists between cods living in the Libic sea and cods of the N-W coast of Sardinia.

LAVORI CITATI

Belloc G. (1929): *Etude monographique du Merlu (Merluccius merluccius L.)*. Deuxiéme partie. « Revue des Travaux de l'Office des Peches Maritimes », *2*, 231-288.

Comparazione tra l'accrescimento del merluzzo di Misurata Marina e di quello di Alghero

TABELLA I

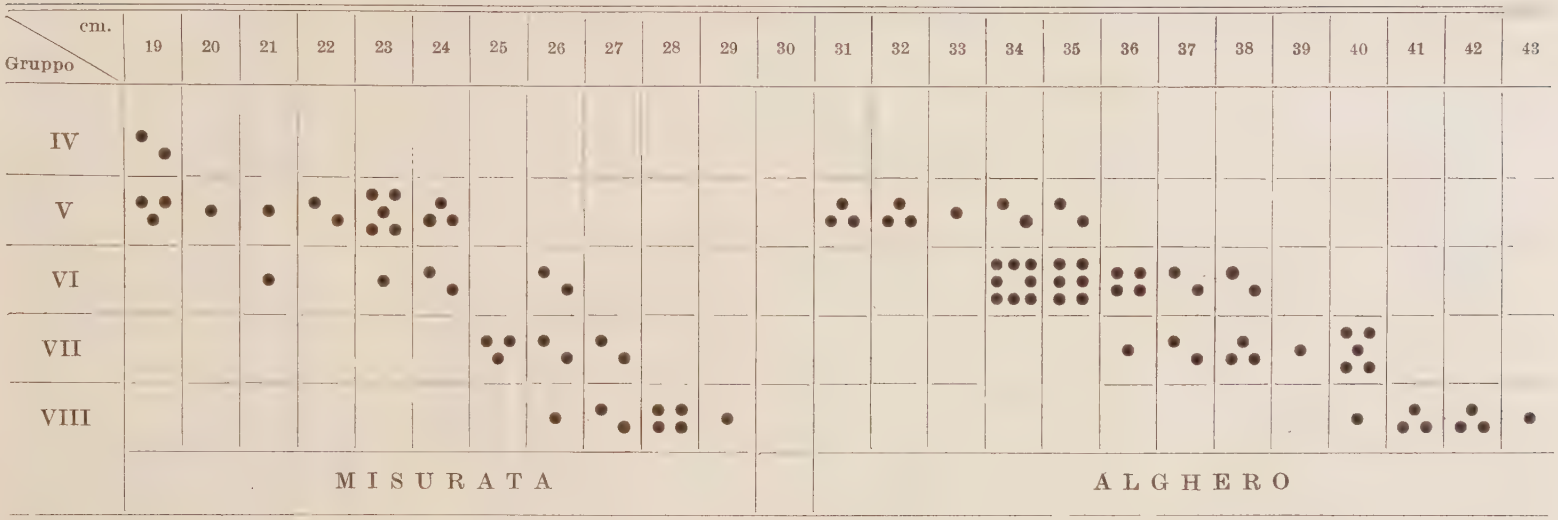


TABELLA II

Località	Profondità media m.	Gruppo / Taglie	IV	V	VI	VII	VIII
ALGHERO	350	Taglie estreme		31–35	34–38	36 40	40–43
		Taglia media	—	33	35	39	41,5
MISURATA	200	Taglie estreme	19	19–24	21–26	25–27	26–29
		Taglia media	—	22	24	26	28

CICLO ANNUALE DEL FITOPLANCTON DEL GOLFO DI NAPOLI

COSTANZO M. DE ANGELIS

LABORATORIO CENTRALE DI IDROBIOLOGIA

La concessione di una borsa di studio del C.N.R. mi ha permesso di rimanere ospite, per otto mesi, della Stazione Zoologica di Napoli e di intraprendere un lavoro ecologico sul plancton del Golfo stesso.

Da una prima idea su una ricerca quantitativa, in rapporto ai nitrati e fosfati in soluzione nelle acque ed ai cambiamenti fisico-chimici e biologici dell'ambiente in rapporto alle varie stagioni, ho dovuto ripiegare su una più semplice ricerca a carattere ecologico sulle variazioni qualitative e quantitative del solo plancton, sia per alcune difficoltà e deficienze di attrezzatura durante i primi mesi, sia, e specialmente, per la mancata collaborazione promessami in un primo tempo da un chimico.

Ho creduto opportuno pubblicare, come prima nota sulle ricerche planctoniche del Golfo di Napoli, la parte riguardante le variazioni stagionali del fitoplancton, ancor prima di una a carattere puramente sistematico e attualmente in elaborazione, e ciò in quanto ho pensato che, da un punto di vista dell'interesse immediato delle ricerche, fosse opportuno dare queste notizie d'insieme sulle variazioni dei singoli elementi, ancor prima di addentrarci nel delicato problema sistematico dei microfiti costituenti tali biocenosi.

Già nel 1884 Entz aveva studiato i ciliati infusori del Golfo di Napoli e quattro anni dopo Daday ne aveva classificato i tintinnidi. Un primo elenco generale delle forme vegetali planctoniche era stato dato dallo Schröder nel 1901 e il Caroli aveva notato il comportamento della *Penilia schmackeri*.

Un lavoro a carattere veramente ecologico è finalmente quello di Issel (1934), che si riferisce ai saggi raccolti dall'aprile 1929 al gennaio 1932, con particolare riguardo alle Diatomee, Peridinee e Protozoi.

Questo lavoro è senz'altro il più importante e, direi, il primo veramente fondamentale per una conoscenza delle condizioni e variazioni della vegetazione planctonica della zona, sia per l'accuratezza delle ricerche, sia per il lungo periodo durante il quale le acque sono state tenute sotto controllo, sia, infine, per il criterio ecologico e comparativo osservato.

Come Schröder faceva presente nel suo lavoro, la straordinaria ricchezza di Diatomee nel Golfo di Napoli può essere posta in relazione con i detriti, ricchi di sostanze fertilizzanti, che si scaricano in mare dall'entroterra, specialmente tenuto conto degli intensi agglomerati di popolazione che vivono su tutto il litorale del Golfo. Tale osservazione è accettata anche dall'Issel che non esclude

come, a questa causa, se ne possano aggiungere anche altre, quali correnti, venti, correnti risalienti da strati più profondi, correnti dal largo, ecc.
Se è vero che Issel si occupa solamente del microplancton di superficie e vicino alla riva, dopo un anno di personale esperienza debbo riconoscere che, con i natanti a disposizione della Stazione, non è facile nè, in inverno, possibile raccogliere saggi in altre zone nè, come ho potuto osservare nelle raccolte effettuate personalmente, il fitoplancton si presenta notevolmente diverso anche se raccolto in altre zone e a profondità superiore.

In date più recenti, sono state eseguite ricerche da Indelli nel 1944 e Massuti-Alzamora nel 1947.

Indelli prende in considerazione i mesi di aprile, maggio, giugno, agosto, ottobre, dicembre 1944 con lo scopo di confrontare la facies già vista dall'Issel con l'attuale e, conclude che, pure a distanza di circa 13 anni, l'aspetto generale del fitoplancton è il medesimo anzi « dà una sorprendente concordanza di risultati ».

Massuti-Alzamora esamina 16 campioni raccolti nei mesi di agosto, settembre, ottobre 1947, e dà alcuni brevi cenni comparativi sul plancton raccolto nelle acque delle Baleari. A differenza dell'Indelli dà un elenco delle varie forme raccolte e ne descrive la frequenza. È da notare come, per quel che riguarda il fitoplancton ed in particolare le Diatomee, il numero delle specie reperto sia piuttosto esiguo, sia rispetto alle osservazioni di Issel che alle attuali, ma ciò va evidentemente attribuito al periodo in cui sono state condotte le ricerche.

A questo punto, cioè nell'anno 1947, si fermano le osservazioni sul plancton delle acque di Napoli.

Se già l'Indelli aveva osservato la stabilità della facies, non potevo, a priori, escludere che detto aspetto non fosse cambiato col tempo, nè che nuovi elementi non potessero aver trovato un buon ambiente di vita. E d'altra parte pensavo fosse interessante avere delle raccolte ad una maggiore distanza dalla costa, in primo luogo per rendermi conto se e quale depauperamento potesse subire il plancton vegetale, ed in secondo per osservare quale differenza o prevalenza di specie si potesse avere in zone più esposte alle correnti del mare aperto.

Metodica

Il prelievo dei campioni di fitoplancton ha avuto inizio nel dicembre 1954, ed è proseguito sino al successivo dicembre del 1955.

Le stazioni di raccolta sono state prese, una prima, a circa 3 miglia dalla costa, all'altezza di Capo Posillipo e circa un miglio al largo dello stesso e una seconda, all'altezza di Capo Miseno, più esterna, sempre sulla stessa linea di navigazione, alla quale tuttavia non sempre è stato possibile arrivare, sia per ragioni atmosferiche sia di utilizzazione del battello.

I campioni sono stati prelevati con un retino di m. 2 di lunghezza e cm. 45 di diametro del tipo standard, come dalla descrizione di Ostenfeld e Jespersen (1924), con maglie n. 25.

Le pescate sono state effettuate approssimativamente a 5, 25, 50 metri in senso orizzontale e per la durata di 10 minuti, in direzione da Mergellina verso il mare aperto, in più è stato sempre preso un campione verticale da 50 metri di profondità alla superficie. Tuttavia, per ciò che riguarda la profondità delle pescate orizzontali, l'errore in cui si è incorsi deve essere stato spesso di entità notevole sia per la difficoltà che presenta il « Cavolini » di procedere a velocità molto ridotta, come è necessario in tali casi, sia per lo stato del mare, sia per la difficoltà di calcolare, specialmente a bordo di un battello non appositamente attrezzato, la velocità di locomozione, la lunghezza del cavo e l'angolo tra il cavo stesso e la superficie del mare, in rapporto peraltro non solo alla velocità del battello ma anche ai venti e alle correnti.

Sono stati raccolti anche dati di temperatura alle varie profondità con termometro a rovesciamento fornitomi, come il retino, dal Laboratorio Centrale di Idrobiologia.

Il materiale è stato esaminato sia a fresco che fissato in formalina ed in tal caso sia in acqua che in albumina-glicerina, a secco ed in pleurax.

I conteggi sono stati eseguiti con la tecnica descritta da Rampi (1954), alla quale mi sono scrupolosamente attenuto, dato anche il mio intento di fare un esame comparativo con le raccolte del Mar Ligure, studiate dal Rampi stesso.

Una parte dei campioni ed alcune forme dubbie sono state portate al Laboratorio Idrografico di Charlottenlund — presso il quale avevo, nel 1952, frequentato un ciclo di studio — per confronto e classificazione, ed il Mag. Gröntved, al quale va la mia gratitudine, mi ha personalmente aiutato in tale lavoro.

Al prof. Maldura, Direttore del Laboratorio Centrale di Idrobiologia, che mi ha gentilmente messo a disposizione gli attrezzi necessari ed al dott. Dorhn. Direttore della Stazione Zoologica di Napoli, che mi ha gentilmente ospitato nel suo laboratorio e mi ha concesso facilitazioni per la raccolta del materiale, unitamente al prof. Bacci vanno pure i miei più vivi ringraziamenti.

Esame e comparazione dei dati e dei risultati

Dalle tabelle e dai grafici riportati mi sembra che, meglio che in ogni altra maniera, risulti l'andamento del ciclo planctonico del Golfo.

Essendo tuttavia l'ambiente biologico marino molto complesso, e, non potendo naturalmente essere il ciclo planctonico di un anno, da solo, indice del completo svolgersi della vita in una zona marina, anche se limitata, nel trarre dalle osservazioni compiute considerazioni generali di carattere ecologico mi riferirò all'insieme di ricerche, anche a quelle condotte precedentemente, sempre sul Golfo di Napoli, cercando di dare una visione generale del ciclo del fitoplancton dal complesso dei dati che ci sono noti, per tutti gli anni in cui è stato tenuto sotto osservazione.

Lasciando da parte le ricerche esclusivamente a carattere sistematico, mi rifarò specialmente ai due lavori di Issel (1934) e di Indelli (1944).

Secondo questi autori nella primavera si ha una forte prevalenza del *Chaetoceros constrictus* sulle altre specie. Questa apparizione segnerebbe, per l'Issel, il risveglio delle Diatomee, cui seguirebbe poi, al principio di maggio, quello delle Peridinee.

Issel ci dà una specie di calendario planctonico, che si può brevemente riassumere:

Gennaio: plancton a *Thalassiothrix – Ch. affinis* (o sola *Thalassiothrix*).

Febbraio: ancora *Thalassiothrix.*

Marzo: plancton a *Ch. constrictus – decipiens – affinis* (1929) oppure *Thalassiothrix – Ch. didymus – affinis* (il 1° marzo 1930 con preponderanza anche di Peridinee).

Aprile: plancton a *Ch. constrictus – didymus – decipiens* (tra i *Ceratium* numeroso il *C. furca*).

Maggio: plancton a *Ch. constrictus – didymus*, talora con preponderanza di *Skeletonema costatum – Nitzschia seriata* (maggio 1930) e con variazioni da anno ad anno nel numero dei *Ceratium.*

Giugno: plancton in prevalenza di a N. *seriata – Ch. affinis* con prevalenza anche di *Ch. didymus* (1939), *Ch. depressum* e metazoi (1931).

Luglio: plancton a *N. seriata – Ch. affinis* (spesso mediocremente copioso).

Agosto: plancton a *N. seriata* (talora *Ch. rostratus* – Copepodi – Cladoceri) generalmente piuttosto scarso.

Settembre: plancton a *Ch. rostratus – Skeletonema* (1929) oppure a *N. seriata* (1930) o *Ch. rostratus, Ch. affinis* (1931); plancton in genere mediocremente copioso.

Ottobre: plancton a *Ch. rostratus*, oppure a *N. seriata o Skeletonema* (1930) oppure a *Ch. affinis* (1931).

Novembre: plancton a *Ch. rostratus* (1929) o ad *affinis.*

Dicembre: plancton ad *Ch. affinis – Thalassiothrix.*

Nei soli prelevamenti del marzo 1930 (plancton a Copepodi – *Ceratium* – Tintinnidi) e del 31 maggio 1930, 23 maggio e 6 giugno 1931 si ha una certa prevalenza delle Peridinee, accoppiate a Copepodi (eccezione fatta per il campione del 6 giugno). In tutti gli altri prelevamenti le Diatomee prevalgono su tutte le altre forme, anche se, il 29 novembre 1930 e il 3 gennaio 1931, l'8 gennaio, il 7 marzo, il 13 maggio, nel giugno e novembre 1931 le Peridinee e i Tintinnidi sono abbastanza numerosi.

Risulta dunque, dal quadro che ce ne dà Issel, un plancton ad assoluta predominanza di Diatomee, con qualche fioritura temporanea di Peridinee specialmente nel periodo tra il maggio e il giugno.

Indelli, per contro, pur osservando come il plancton del Golfo di Napoli sia caratterizzato da una grande ricchezza di Diatomee, riferisce che, contrariamente ai referti di Issel, le Peridinee predominano « in due periodi che vanno, rispettivamente, dal 15 al 25 maggio e dal 1° al 5 giugno 1944 ».

Si hanno perciò da un lato le ricerche di Issel nelle quali sono messe in evidenza saltuarie e brevissime fioriture di Peridinee, dall'altro quelle di Indelli

che, pur confermando la preponderanza generale della Diatomee sulle Peridinee, fanno notare un leggero accrescersi del numero delle seconde sulle prime, sia pure in brevi periodi.

Riguardo ai caratteri generali, il ciclo annuale osservato da Indelli ha «lo stesso aspetto generale che si presentava negli anni 1929-31 salvo un più spiccato massimo primaverile per le Peridinee (*Peridinium diversum*). Le stesse specie che predominavano allora predominano ora e molte volte la comparazione con i dati di Issel per gli anni 1929-31 e quanto si osservava nello stesso periodo dell'anno 1944, dà una sorprendente concordanza di risultati».

Resta così stabilita la grande povertà quantitativa delle Peridinee e la grande costanza della facies planctonica in generale, sia negli anni 1929-1931 che, dal confronto di Indelli, nel 1944.

Dai prelevamenti di Issel nei quali le Peridinee sono abbastanza numerose, si deve osservare come questi referti siano molto saltuari ed occasionali e come, nella maggior parte dei casi, siano in rapporto all'improvviso accrescersi del numero dei Copepodi. Questo potrebbe anche far supporre una relazione tra i Copepodi e la scarsità di Diatomee, relazione che potrebbe essere data da una locale zona temporaneamente invasa da sciami di Copepodi, e temporaneamente depauperata di Diatomee che i Crostacei potrebbero sfruttare come nutrimento. Naturalmente questa è solamente una ipotesi non suffragata da alcuna prova concreta, ipotesi che però potrebbe dare un'idea della causa della temporanea deficienza del fitoplancton diatomico. Non dando Indelli alcun riferimento alla presenza o meno di Copepodi nei saggi, vale solo per le osservazioni condotte da Issel.

L'attuale ciclo di ricerche conferma ancora le precedenti osservazioni. Riguardo alle Peridinee, il loro numero è molto scarso e non si ha assolutamente alcun prelevamento in cui queste compaiano in numero non solo superiore alle Diatomee, ma neppure di un certo rilievo. Naturalmente sono un poco più numerose nei mesi estivi, nei quali il numero delle Diatomee decresce, ma non presentano mai delle punte notevoli.

Volendo poi prendere in considerazione le variazioni osservate tra la stazione di Capo Posillipo e quella di Capo Miseno, dalla tabella si arguisce che tali differenze sono praticamente inesistenti e, se mai, denotano, come ho potuto constatare dalle differenze volumetriche dei campioni, più che altro la maggior povertà di plancton della zona più esterna del Golfo.

Non ho osservato invece una differenza di forme in quanto quelle osservate nella stazione più interna sono le stesse che ho osservato anche nella seconda, ed anzi, questa somiglianza di specie è conferma dell'ambiente, direi costante, che si ha all'interno del Golfo di Napoli, ambiente costante sul quale ritornerò altrove, nella discussione dei risultati.

Volendo redigere un calendario planctonico delle principali forme che predominano durante l'anno, si può stabilire:

17 dicembre 1954: *Ch. costatus – decipiens – affinis*; plancton non molto ricco con presenza ancora di *Ch. socialis*, *didymus* e *Thalassionema*.

Gennaio 1955: mancano i dati.

5 febbraio 1955: *Ch. costatus – decipiens – – affinis – curvisetus*; plancton abbastanza ricco, con presenza ancora di *Rhizosolenia shrubsolei* e *Rh. alata*, *Bacteriastrum* ed *Hemialus*. Scarse Peridinee, tra le quali il *Ceratium trichoceros*.

9 marzo 1955: *Ch. decipiens – affinis – curvisetus – Thalassiothrix*; plancton ricco, con presenza anche di *Skeletonema*, *Rhizosolenia*, *Ch. constrictus*, *laciniosus* (?), *Thalassionema*. Tra le Peridinee prevalgono i *Ceratium*.

17 marzo 1955: *Ch. curvisetus – decipiens – affinis*; plancton ricco, con presenza ancora di *Leptocilindrus danicus*, *Bacteriastrum delicatulum*, *Thalassionema* e *Thalassiothrix*, *Nitzschia seriata*. Molto scarse le Peridinee.

1° aprile 1955: *Ch. costatus – affinis – curvisetus*; plancton ricco, con presenza di *Ch. decipiens*, *Thalassionema* e *Thalassiothrix*. Scarsi sia i *Peridinium* che i *Ceratium*.

28 aprile 1955: *Ch. affinis – didymus* ed in minor copia *Ch. compressus*. Si osserva anche la presenza della *Nitzschia seriata*, *Bacteriastrum delicatulum*, *Ch. peruvianus*. Ancora scarse le Peridinee.

26 maggio 1955: *Ch. costatus – pseudocurvisetus – affinis*. Il plancton è ancora abbastanza ricco. Osserviamo il *Ch. didymus*, *willei* ed alcune Peridine.

3 giugno 1955: *Ch. costatus – willei – pseudocurvisetus*. Plancton abbastanza ricco. Si osservano *Guinardia flaccida*, *Thalassiothrix*, *Nitzschia seriata*. Presenti le Peridinee.

16 giugno 1955: *Ch. costatus – pseudocurvisetus*. Numerose cellule di *Nitzschia seriata*. Plancton ancora abbastanza ricco, si osservano il *Leptocilindrus danicus*, *Rh. alata*, *Ch. decipiens*, *willei*, *curvisetus*. Il numero delle Peridinee comincia ad aumentare, pur restando, questo gruppo, sempre numericamente molto povero.

9 luglio 1955: il plancton è notevolmente scarso. I *Chaetoceros* sono in forte regresso. Plancton a *Nitzschia seriata*. Presente il *Leptocilindrus danicus* e la *Rh. alata*. Lieve regresso delle Peridinee.

22 luglio 1955: la ricchezza in *Nitzschia* è già fortemente diminuita, tuttavia il plancton è ancora a *Nitzschia seriata* e, in minor numero a *Ch. decipiens*. Le Peridinee raggiungono il loro massimo. Presenti il *Prorocentrum triestinum*, *Phalacroma*, *Peridinium globulum*, *Ceratium fusus*, *C. extensum*,*C. tripos*, *C. massiliense*, *C. exacantum*, *C. trichoceros*, *Ceratocorys armata*.

Agosto 1955: mancano i dati.

7 settembre 1955: *Ch. affinis* è l'unica forma prevalente. Il plancton non è molto ricco, vi si osservano: *Ch. decipiens*, *willei*, *affinis*, *brevis*, *constrictus*, *Thalassiothrix*, *Nitzschia*, *Asterionella* tutti in quantità piuttosto scarsa. Le Peridinee tendono a decrescere.

27 ottobre 1955: *Ch. anastomosans – socialis*. Il plancton è scarso di altre forme e tra queste ricordo il *decipiens*, ma è complessivamente piuttosto ricco. Poche le Peridinee.

19 novembre 1955: *Ch. socialis* e, molto più scarso, *Ch. curvisetus*. Il *Ch. socialis* da solo rappresenta circa la metà del numero di cellule di tutte le altre Diatomee. Scarse le Peridinee.

I grafici 1, 2 e 3 danno una idea, seppure approssimativa, delle variazioni quantitative delle Diatomee e Peridinee del Golfo di Napoli.

Il grafico 2 è stato ottenuto col materiale delle pescate verticali, calcolato in centimetri cubi di plancton umido in toto.

Risulta evidente che la fase di produzione primaverile inizia alla fine di aprile, raggiungendo il massimo in giugno, dopo il quale decresce rapidamente;

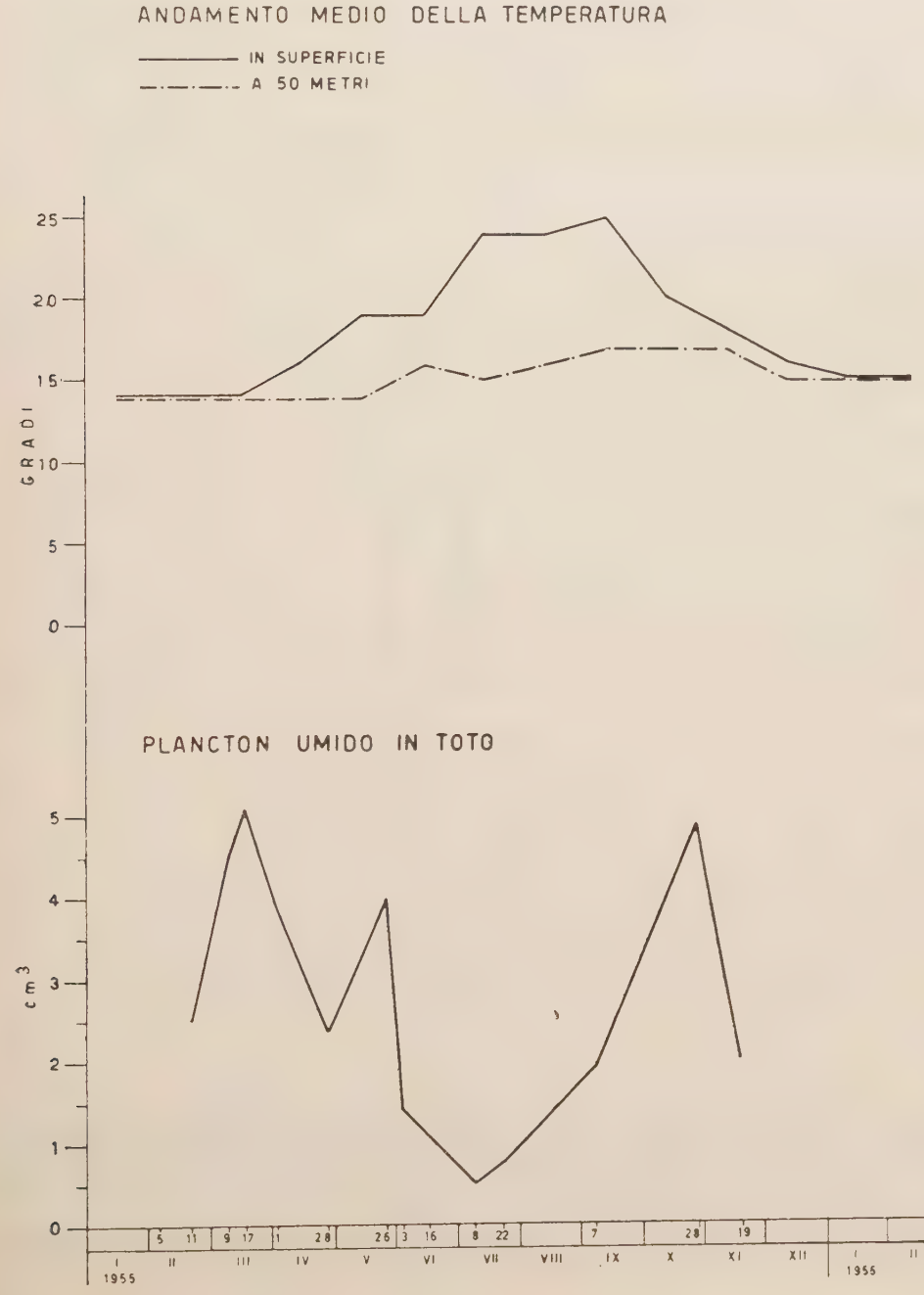


Fig. 1.

Fig. 2.

segue il periodo estivo che registra una fase di riposo, e che si prolunga sino alla metà di ottobre; nella seconda metà di questo mese si ha una forte fioritura di fitoplancton ed una ripresa delle Diatomee, che nel periodo estivo erano state

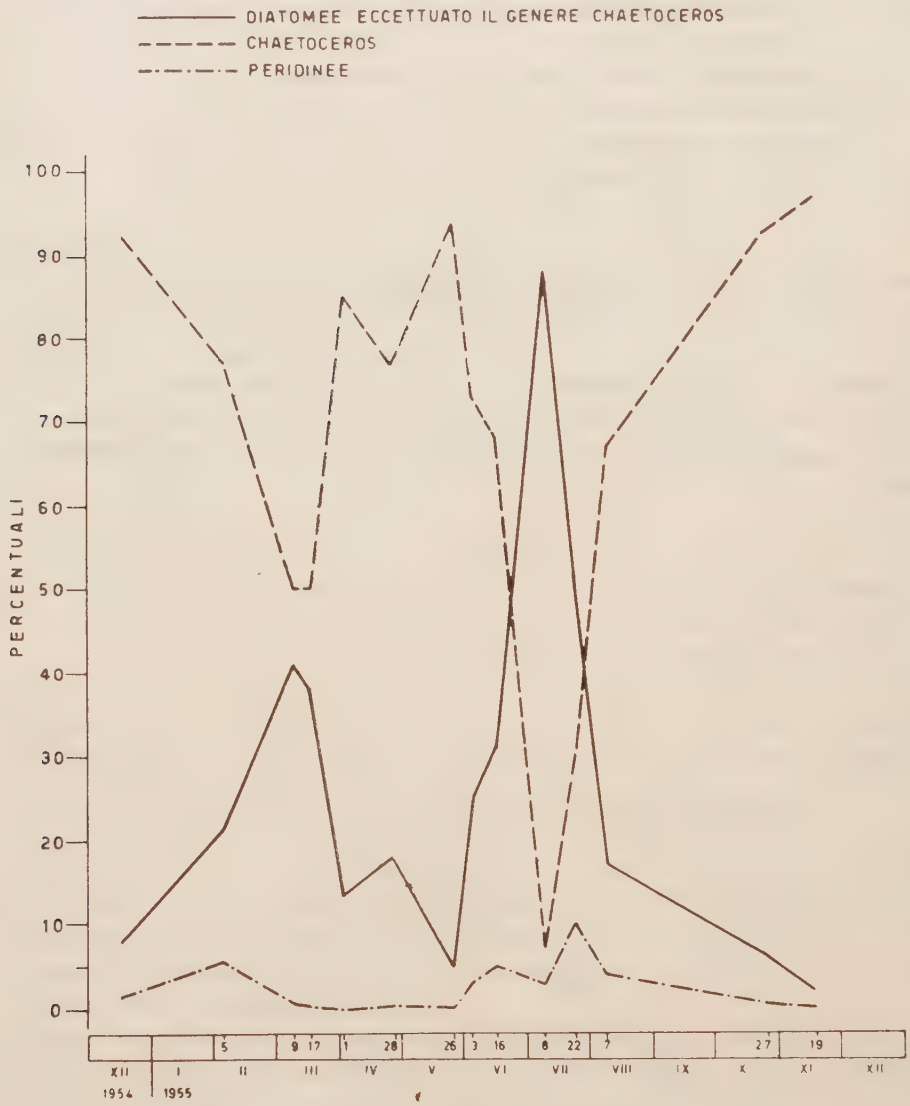


Fig. 3.

molto scarse; a questa fioritura autunnale segue il periodo di intenso sviluppo invernale, sia per quel che riguarda il fitoplancton in generale, sia per quel che riguarda le Diatomee in particolare.

Ricapitolando dunque: fioritura primaverile, riposo autunnale con periodo di fioritura nel tardo autunno e fase di produzione invernale.

Messe in rapporto con le variazioni di temperatura, queste quattro fasi di fioritura possono riassumersi in:

fase intensa primaverile, con temperatura tra i 14° ed i 19°;
fase di minimo assoluto estivo, con temperatura tra i 19° ed i 25°;
fase di fioritura autunnale, con temperatura tra i 25° ed i 16°;
fase di fioritura invernale, con temperatura tra i 16° ed i 14°.

Naturalmente non sempre le fasi corrispondono esattamente alle variazioni di temperatura, ma ciò è daltronde evidente, se si considera che è necessario un determinato periodo di tempo prima che le ripetute divisioni di organismi piccoli, quali le Diatomee, possano produrre una quantità di cellule tale da essere riscontrabile.

Per ciò che riguarda altre considerazioni sulla temperatura e la riproduzione delle Diatomee in Mediterraneo, vedasi più avanti.

Riguardo alla distribuzione verticale, dai campioni raccolti non si possono trarre che dati molto imprecisi. Comunque non mi sembra di aver osservato sostanziali differenze nella costituzione del fitoplancton tra le zone superficiali e profonde. Naturalmente alcune forme, quali ad esempio la *Schroedella delicatula*, compaiono più frequentemente nelle pescate superficiali, ma bisogna anche tenere conto che, data la zona a forte insolazione, il Golfo di Napoli non presenta, anche ad una profondità di 50 metri, condizioni sfavorevoli per lo sviluppo della flora planctonica. Risulta dalle mie osservazioni che le pescate sui 25 metri si dimostrano generalmente più ricche quantitativamente. Al riguardo si possono anche notare i grafici riportati da J. Lecal (1952) per i mesi estivi ed in stazioni poste tra Port Vendres e Orano. Da questi si può riassumere che la maggior ricchezza in fitoplancton, per quel che riguarda però le specie e non il numero di individui, si trova tra i 25 ed i 70 metri. Vi è anche da tenere presente che i campioni sono stati presi durante il periodo estivo, epoca nella quale gli strati superficiali delle acque sono generalmente molto riscaldati e non adatti ad un regolare svolgersi della vita planctonica.

Per ciò che invece riguarda una dominanza annuale delle specie, si può mettere in evidenza la grande quantità di *Chaetoceros* osservati, sia come numero di specie che di individui, quantità che supera, specialmente nel secondo caso, quello di ogni altra forma, durante lunghi periodi dell'anno. L'andamento generale del genere *Chaetoceros* è abbastanza regolare, eccetto che nei mesi estivi (vedi fig. 3), che corrispondono ad una lieve maggioranza del numero delle Peridinee ed una povertà generale di forme nei saggi raccolti. Le varie specie che costituiscono la massa dei *Chaetoceros* e in generale tutte le forme osservate, presentano delle fluttuazioni quantitative piuttosto discontinue, con delle punte massime per periodi molto brevi. Ne sono esempio la *Nitzschia seriata* e la *Rhizosolenia alata* che, presenti tutto l'anno con esiguo numero di individui, hanno un massimo estivo (luglio) molto accentuato, in corrispondenza al decrescere del numero delle cellule di *Chaetoceros* (vedi fig. 3 e grafici sull'andamento stagionale delle specie predominanti).

Oltre alle forme già accennate, il *Leptocilindrus danicus*, la *Rhizosolenia shrubsolei* e *calcar-avis*, il *Ch. peruvianus*, *didymus*, *willei*, *costatus*, l'*Hemiaulus*,

la *Thalassiothrix* ed il *Thalassionema* tra le Diatomee, ed i *Ceratium fusus*, *furca*, *extensum*, *macroceros massiliense* e *trichoceros* sono quasi costantemente osservati nei prelevamenti. Mi riservo tuttavia di dare un quadro più dettagliato delle forme perenni nella seconda nota del presente lavoro, quando avrò ultimato la classifica delle Peridinee.

Resta tuttavia indiscutibilmente provata la povertà dei campioni di plancton estivo, povertà già osservata da Issel e da Indelli.

Per ciò che riguarda le specie prevalenti, la loro facies è molto costante, essendo state rinvenute, per la massima parte, sin dai prelevamenti di Issel.

Esse sono secondo Issel: *Thalassiothrix*, *Chaetoceros affinis*, *constrictus*, *didymus*, *decipiens*, *rostratus*, *Nitzschia seriata*, *Skeletonema costatum*, *Asterionella japonica*, *Peridinium depressum*, *Ceratium beroidea*.

Queste forme sono state rinvenute anche da Indelli e, per la totalità, anche da me.

Ora, se si accettua il fatto che le Peridinee non abbondano mai in maniera fondamentale nei miei prelevamenti, e che, se mai, il *Peridinium depressum* è la sola forma che si osservi con una certa frequenza (non così il *Ceratium beroidea* il cui reperto è per me dubbio), sia il *Chaetoceros costatus*, *affinis*, *decipiens*, *didymus*, *constrictus*, che la *Nitzschia seriata* e la *Thalassiothrix*, sono tra le forme più comuni ed abbondanti anche negli attuali prelevamenti.

Solo lo *Skeletonema* e l'*Asterionella japonica*, pur essendo stati osservati con una certa costanza, non si possono ascrivere a quelle forme a carattere dominante.

Resta peraltro confermata l'ipotesi, già avanzata dall'Indelli, sulla costanza della facies planctonica del Golfo di Napoli; non possiamo che tenere in minor conto i saltuari dati di Massuti Alzamora. Questo autore rinviene solo il *Ch. decipiens*, *rostratus* ed *affinis* ma i suoi dati sono stati raccolti in agosto, settembre ed ottobre, cioè un periodo piuttosto sfavorevole al fitoplancton in generale ed ai *Chaetoceros* in particolare. Meraviglia il mancato reperto della *Nitzschia seriata* predominante, in tale periodo, sia nelle osservazioni di Issel, che nelle attuali.

Prima di passare a trattare altri argomenti, desidero riassumere i punti fondamentali sin qui trattati:

provata scarsità di Peridinee nei saggi di Issel e negli attuali, solo Indelli osserva come le Peridinee siano abbastanza abbondanti anche se per brevi periodi dell'anno;

grande costanza della facies planctonica sia dalle osservazioni di Issel, sia da quelle di Indelli, che dalle attuali;

notevole ricchezza di Diatomee del genere *Chaetoceros*;

prevalenza discontinua ora di una specie, ora di un'altra, sulle restanti.

Da quanto esposto finora si può concludere che il Golfo di Napoli, nonostante i larghi scambi con il mare aperto, resta tuttavia un ambiente di vita piuttosto chiuso, nel quale si osservano costantemente le stesse specie e nel quale, se talora ne compaiono delle nuove, queste, come osserva anche Indelli, non rie-

scono ad avere una predominanza su quelle già preesistenti. Questa osservazione è valida non solo per le zone molto vicino alla costa, ma anche per quelle più distanti, come potrebbe essere la stazione posta all'altezza di Capo Miseno che, se pure un poco più povera di individui, presenta lo stesso andamento generale di quelle più interne.

Il fatto che osservazioni condotte da differenti persone tra il 1929 ed il 1956 diano risultati molto vicini dovrebbe, sotto questo aspetto, essere una conferma delle mie ipotesi.

* * *

Reputo sia interessante fare un paragone tra le raccolte effettuate nel Golfo di Napoli e quelle in altre zone del Mediterraneo.

Un parallelo molto interessante mi pare possa risultare tra le raccolte di Napoli del 1954 e quelle di Punta Mesco del 1953, studiate da Rampi.

Si nota anzitutto:

il grande sviluppo di Diatomee rispetto agli altri gruppi e la loro prevalenza quantitativa sulle Peridinee e Tintinnidi per quasi tutto l'anno, eccettuata la fine di maggio, l'agosto e l'ottobre.

le Peridinee vanno da un minimo in marzo, un primo massimo improvviso a fine maggio, ed uno più prolungato in agosto, per poi diminuire nuovamente nell'inverno;

le forme quantitativamente più ricche nel bacino Mediterraneo, a Punta Mesco ed a Napoli, sono i generi: *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Thalassionema*, *Thalassiothrix* e *Nitzschia;*

a Punta Mesco abbiamo sviluppi successivi del *Ch. lorenzianus* e *Ch. compressus* (marzo-aprile), *Thalassiothrix frauenfeldii* (fine aprile-maggio), *Rhizosolenia alata gracillima* (giugno), *Nitzschia seriata* (luglio); prevalenza di Peridinee (tra le Diatomee: *Ch. Daday*, *Asterionella notata*), in agosto, *Ch. affinis* e *Thalassionema nitzschioides* (settembre), *Nitzschia seriata* (ottobre), *Ch. curvisetus* (novembre), *Thalassiothrix frauenfeldii* (dicembre), *Ch. affinis* (gennaio, febbraio, marzo), *Rh. imbricata, schrubsolei* (marzo).

A Napoli si ha prevalenza invernale di *Ch. costatus – affinis – curvisetus.* In primavera *Ch. costatus – affinis – curvisetus – didymus – pseudocurvisetus – willei.* In estate *Nitzschia seriata* e *Ch. affinis.* In autunno *Ch. anastomosans – socialis.*

In effetti una dominanza del genere *Chaetoceros*; ed in linea di massima un andamento simile a quello del golfo di Napoli, con prevalenza delle specie là dominanti, anche se meno accentuata. Come unica eccezione il predominio delle Diatomee nel periodo primaverile.

Per quel che riguarda i massimi in rapporto alla temperatura, Rampi divide le fasi di produzione delle Diatomee in tre stadi:

marzo-giugno: fase di produzione quantitativa massiccia (temp. inf. 17°);
giugno-novembre: fase di relativo riposo (periodo estivo-autunnale);
dicembre-febbraio: fase invernale di sviluppo intenso (14°).

In precedenza si è parlato delle variazioni di temperatura e del fitoplancton del Golfo di Napoli.

A queste fasi corrisponde, anche per le ricerche di Issel e di Indelli, un minimo di produzione diatomica estiva, che, a Napoli, viene solo scarsamente compensata da una più intensa produzione di Peridinee, ed un massimo invernale che si protrae sin verso i primi di maggio. Che a tale massimo diatomico corrisponda daltronde una incursione estiva di Dinoflagellati più o meno forte è fatto che trova un riscontro anche nelle ricerche condotte in altri mari (Lafon ed altri, 1955), pur in quelle zone che presentano caratteristiche generali diverse da quelle che si hanno nel Golfo di Napoli.

Bernard osserva che a Monaco (a 10 metri di profondità) si hanno quattro massimi di nanoplancton che corrispondono al 25 gennaio, 25 marzo, 13 settembre e 4 novembre 1937.

Tre di questi massimi sono pertanto compresi nel periodo del tardo autunno e dell'inverno, ed uno solo dell'estate.

Tenuto conto che Bernard studia il nanoplancton in blocco, comprendendo in esso non solo le Diatomee, ma anche gli altri gruppi sistematici e che la Baia di Monaco è soggetta a condizioni di venti e correnti cui l'Autore dà grande importanza, si può osservare come anche i dati di Bernard abbiano svariati punti di contatto sia con le osservazioni sul Golfo di Napoli sia con quelle di Punta Mesco, ed altrettanto si può affermare anche per le ricerche condotte sulla costa algerina (Bernard, 1956). Non così per le osservazioni rilevate a Banyuls che differiscono notevolmente da quelle delle zone fin qui prese in considerazione, e che dimostrano come quest'ultima area sia influenzata da particolari condizioni metereologiche, per la discussione delle quali si rimanda al lavoro originale.

Un grafico riportato da Margalef (1951 e 1954) dimostra come la relazione numerica delle cellule di Diatomee-Peridinee è nettamente a favore delle seconde dalla metà di giugno sino alla fine di ottobre, sia nelle ricerche condotte durante gli anni 1943-1950 per la zona di Blanes-Cadaques, che del 1950 e del 1954 a Castellôn, e che negli altri periodi si hanno i due massimi già ricordati.

Le specie che determinano il massimo invernale sono, anche lungo le coste spagnole del Mediterraneo, le medesime: *Thalassiothrix frauenfeldii*, *Thalassionema nitzschioides*, *Asterionella japonica*, *Nitzschia seriata*, *Leptocilindus danicus*, *Chaetoceros decipiens* ed in minor misura *Chaetoceros curvisetus*, *affinis*, *compressus*, *rostratus*, *messanensis*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *stolterforthii*, *shrubsolei*.

La maggior parte di queste forme sono state osservate anche a Napoli e, pur non potendosi considerare tutte dominanti, sono perenni nella quasi totalità.

Dalla osservazione sulle raccolte di fitoplancton della zona neritica di molte stazioni del Mediterraneo appare una grande affinità di ambienti e di specie, nonchè un alternarsi abbastanza parallelo dei massimi e minimi dei diversi gruppi, anche in rapporto tra di loro.

Infine, come osserva il Margalef, il plancton neritico mostra talora grandi differenze anche in zone situate a poca distanza le une dalle altre, che possono ad esempio risolversi, sempre nello stesso periodo, in una zona ricca a *Ceratium* ed un'altra ricca di *Rhizosolenia*, come da lui stesso osservato.

Secondo Ercegovic anche in Adriatico si distinguono 4 fasi, e cioè di proliferazione invernale, di regresso invernale primaverile, di sviluppo estivo e di riposo estivo-autunnale.

Da un confronto con dati inediti di Cannicci-Capriotti, circa una serie di raccolte eseguite a Tortoreto nel 1954, tra le forme dominanti nei prelevamenti di fitoplancton neritico dell'Adriatico, i *Chaetoceros* hanno un notevole incremento quantitativo nel periodo maggio-giugno, ma non assumono quella preponderanza che è propria del Golfo di Napoli e che forse, nella zona di Tortoreto, è invece assunta dalle *Thalassionema* e *Thalassiothrix*, *Rhizosolenia*, *Bacteriastrum* e *Nitzschia*. Tuttavia tra i *Chaetoceros* più frequenti anche a Tortoreto troviamo il *Ch. brevis*, *Ch. rostratus*, *Ch. decipiens*, tutte forme cioè presenti anche a Napoli. È ancora da notare come queste forme fioriscano nel periodo di minima temperatura invernale, e cioè abbiano un comportamento simile a quello della zona mediterranea studiata, mentre scompaiono nel periodo estivo.

Nel complesso le raccolte di Tortoreto collimano sia con i risultati già osservati da Ercegovic per la costa dell'Adriatico orientale, sia con quelli generalmente ottenuti in Mediterraneo, anche per ciò che riguarda la maggior ricchezza estiva di Peridinee; quest'ultimo gruppo presenta anzi una più regolare distribuzione durante tutto l'anno, con predominio del genere *Ceratium* sulle altre forme.

Riassunto

L'Autore descrive l'andamento annuale del fitoplancton del Golfo di Napoli, tenendo specialmente conto delle relazioni quantitative tra i vari gruppi che ne formano la *facies* predominante.

Viene anche fatto un paragone tra le raccolte effettuate a Napoli e quelle in altre zone del Mediterraneo e dell'Adriatico e si osserva come il ciclo generale del fitoplancton, in quasi tutte le località di cui si è tenuto conto, presenti, a grandi linee, delle notevoli rassomiglianze.

Résumé

L'Auter décrit le cycle biologique annuel du phytoplancton dans le golfe de Naples, compte tenu surtout des rapports quantitatifs entre les divers groupes qui en constituent la *facies* prédominant.

On compare, en outre, les récoltes effectuées à Naples et celles qui proviennent d'autres zones en Méditerranée et en Adriatique. Le cycle général du phytoplancton, observe-t-on, dans presque toutes les localités où l'on a porté l'analyse, présente, dans ses grandes lignes, des ressemblances considérables.

Summary

The Author controlled quantitative variations of Phytoplankton in the Gulf of Naples from October 1954 to December 1955.

A standard net has been used to collect material (Ostenfeld and Jespersen, 1924), nº 25; fishing has been made horizontally at 5, 25, 50 mts. and vertically from a depth of 50 mts. up to the surface.

A percentage has been made of different species collected in each station.

To have a better idea about the evolution of Phytoplankton in the Gulf of Naples, the results obtained by Issel (1934) and Indelli (1944) during the study of the Plankton in the Gulf were compared and discussed.

In the present collection, as well as in those of 1934, Diatoms prevail during the whole year on Peridinians and Tintinnoidea. In Spring 1944, on the contrary, Indelli observed an increase of Peridinians compared to Diatoms.

Among Diatoms the most numerous and rich species is *Chaetoceros;* it preponderates the whole year (see tables and graphics). *Nitzschia seriata, Rhizosolenia alata, Leptocilindrus danicus, Rhizosolenia shrubsolei* e *calcar-avis, Chaetoceros peruvianus, didymus, willei, costatus, Hemiaulus haukii, Thalassionema, Thalassiothrix, Ceratium furca, fusus, extensum, macroceros, massiliense, trichoceros* are perennial forms with *Chaetoceros affinis, decipiens, curvisetus* almost constantly found through the year.

In conclusion with regard to general characteristics of the annual cycle: the same species which prevailed in 1934 and 1944, are predominant now; and from a comparison between Issel's and Indelli's data and the ones obtained we can observe a great stability of the facies and a surprising equality of results.

A comparison is made between data collected in the Gulf of Naples and those of other Mediterranean and Adriatic zones and it is evident the neritic Plankton of the Mediterranean sea has generally similar characteristics except for some differences due to local surrounding causes.

BIBLIOGRAFIA

Aleen A. A. (1948): *Some new Record of marine Algae from the Mediterranean Sea.* « Medd. Gotegorgs Botaniska Trädgard », *18*, 275.

Aleen A. A. (1951): *Contribution à l'étude de la flore de Diatomée marines de la Mediterranée – 1° Diatomée de eaux profonde de la Banyuls-sur-Mer.* « Vie et Milieu », *2*, 44.

Aleen A. A. (1951): *Sur la presence de Nitzschia delicatissima, Cleve dans le plancton Méditerranéen.* « Vie et Milieu », *2*, 441.

Bernard F. - Fage L. (1936): *Recherches quantitatives sur le plancton Méditerranéen.* « Bull. Inst. océanogr Monaco », *701*, 1.

Bernard F. (1937): *Résultat d'une année de recherches quantitatives sur le phytoplancton de Monaco.* « « Rapp. Proc. Verb. du Cons. Int. », *105*, 28.

Bernard F. (1938): *Cycle annuel du nanoplancton à Monaco et à Banyuls:* I. *Etude quantitative.* « Ann. Inst. Océan », *17*, 349.

Bernard F. (1950): *Note sur la distribution du plancton au large d'Alger.* « Arch. Zool. Expér », *86*, *103*.

Bernard F. (1952): *Eaux atlantiques et Mediterranéennes au large de l'Algerie* – 1. *Hydrographie, sels nutritifs et phytoplancton en* 1950. « Ann. Inst. Océan. », *27*, 1.

Bernard F. (1952): *Fertilité marine et nanoplancton. Recherches récents et programme futur en Méditerranée.* « Oceanogr. Mediterranéenne. suppl. *2*, à Vie et Milieu », 60.

Bernard F. (1956): *Eaux Atlantiques et Méditerranéennes au large d'Algeria.* II. *Courants et nanoplancton en 1951 a 1953.* « Ann. Inst. Océan. », *31*, 231.

Castracane F. (1875): *Contribuzione alla florula delle Diatomee mediterranee* « At. Acad. Pont. N. Linc. », *28*.

Costa O. G. (1838): *Diatomaceae*. « Fauna Regno di Napoli ».

Daday E. (1886): *Ein kleiner Beitrag zur Kenntniss Infusorien – Fauna des Golfes von Neapel*. « Mitt. zool. Stat. Neapel », *6*, 481.

Daday E. (1887): *Monographie der Familie der Tintinnodeen*. « Mitt. zool. Stat. Neapel », *7*, 473.

Daday E. (1888): *Sistematische Uebersicht über die Disoflagellaten des Golfes von Neapel*. « Term. Füzetek », *11*, 75.

De Sousa J. Dos Santos Pinto (1948): *O Plancton de la Baia de S. Martino do porto. 1° Diatomeas e Dinoflagellados*. « Boll. Soc. Port. de Ciencias Nat. », *16*, 134.

Entz G. Sr. (1884): *Ueber Infusorien des Golfes von Neapel*. « Mitt. zool. Stat. Neapel », *5*, 289.

Ercegovic A. (1936): *Etudes qualitative et quantitative du phytoplancton dans les eauz côtières de l'Adriatique oriental moyen*. « Acta Adriatica », *9*, 1.

Forti A. (1922): *Ricerche sulla flora pelagica (fitoplancton) di Quarto dei Mille (M. Ligure)*. « R. Comit. Talass. Mem. », *97*, 1.

Indelli (1944): *Il microplancton di superficie del Golfo di Napoli*. « Acta Pontific. Accad. Ac. Sc. », *8*, 91.

Issel R. (1934): *Ciclo annuale del fitoplancton di superficie del Golfo di Napoli (Golfo interno)*. « Pubbl. Staz. zool. Napoli », *14*, 1.

Jörgensen E. (1920): *Mediterranean Ceratian*. « Rept. Danish Ocean. Expdt. 1908-1910. The Mediterranean », *2*.

Jörgensen E. (1923): *Mediterranean Dinophysiaceae*. Idem, *2*.

Jörgensen E. (1924): *Mediterranean Tintinnidae*. Idem, *2*.

Jörgensen E. (1925): *Bacillaries*. Idem, *2*.

Lafon M., Durchon M., Saudray Y. (1955): *Recherches sur les cycle saisonniers du plankton*. « Ann. Inst. Océan », *31*, 125.

Margalef R. (1945): *Fitoplancton neritico de la costa Brava Catalana (Sector de Blanes)*. « Inst. Espan. Estud. Medit. Biol. », *1*.

Margalef R. (1946): *Fitoplancton nerítico estival de Cadaqués (Mediterraneo Catalán)*. « P. Inst. Biol. Apl. Barcelona », *2*, 89.

Margalef R. (1948): *Le phitoplancton estival de la « Costa Brava » catalane en* 1946. « Hidrobiologia », *1*, 15.

Margalef R. (1948): *Fitoplancton neritico de la Costa Brava en* 1947-48. « P. Inst. Biol. Apl. », Barcelona, *5*, 41.

Margalef R. (1951): *Fitoplancton recogido por los Laboratorios Costeros*. III. *Fitoplancton de las costas de Castellôn durante el año* 1950. « P. Inst. Biol. Apl. Barcelona », *9*, 49.

Margalef R., Herrera J., Rodriguez Roda J., Larraneta M. G. (1954): *Plancton recogido por los laboratorios costeros*. VIII. *Fitoplancton de las costas de Costellôn durante el ano* 1952. « P. Inst. Biol. Apl. », *17*, 87.

Massuti Alzamora M. (1948): *Estudio de diez y seis muestras de plancton del Golfo de Nâpoles*. « P. Inst. Biol. Apl. », *5*, 85.

Ostenfeld C. H. (1924): *Standard net for Plancton collections*. « Publ. Circost. Expl. Mer. », *84*, 1.

Paulsen O. (1930): *Etudes sur le Microplancton de la mer d'Alboran*. « Trab. Inst. Español de Oceanografia », *4*, 1.

Pavillard J. (1907): *Sur le Ceratium du Golfe de Lion*. « Bull. Soc. Bot. France », *54*, 148.

PAVILLARD J. (1909): *Sur les Peridiniens du Golfe du Lion.* « Bull. Soc. Bot. France », *56*, 277.

PAVILARD J. (1912): *L'evolution periodique du plankton végétal dans la Mediterranée occidentale.* Paris (Afas), Congrées de Nîmes.

PAVILLARD J. (1916): *Recherches sur les Diatomées pélagiques du Golfe du Lion.* « Trav. Inst. Botan. – Montpellier., Ser. Mixte », *5*, 7.

PAVILLARD J. (1916): *Recherches sur les Diatomées pélagiques du Golfe du Lion.* « Trav. Inst. Botan. et Univ. Montpellier, ser. Mixte ». *5*, 8.

RAMPI L. (1939): *Primo contributo alla conoscenza dei Tintinnoidi del Mare Ligure* « Atti Soc. Ital. di Scienze Naturali », *78*, 67.

RAMPI L. (1940): *Ricerche sul fitoplancton del Mare Ligure.* « Boll. Pesca, Pisc. Idrob. », *2*, 243.

RAMPI L. (1941): *Ricerche sul microplancton del Mar Ligure.* 3° *Le Heterodiniacee e le Oxytoxacee delle acque di San Remo.* « Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova », *61*, 50.

RAMPI L. (1942): *Il fitoplancton mediterraneo. Problemi ed affinità interoceaniche.* « Boll. Pesca; Pisc. Idrob. » *18*, 7.

RAMPI L. (1943): *Ricerche sul fitoplancton del Mar Ligure, le Goniaulacee delle acque di S. Remo.* « Atti Soc. It. Sc. Nat. », *82*, 318.

RAMPI L. (1945): *Osservazioni sulla distribuzione qualitativa del fitoplancton del mare Ligure.* « Atti Soc. It. Sc. Nat. », *84*, 105.

RAMPI L. (1947): *Osservazioni sullo sviluppo quantitativo del fitoplancton del Mar Mediterraneo.* « La nuova notarisia », *1*, 1.

RAMPI L. (1951): *Ricerche sul fitoplancton del Mar Ligure.* 9. *I Peridinium delle acque di Sanremo* « Atti Acc. Ligure Sc. e Lettere », *7*, 231.

RAMPI L. (1951): *Ricerche sul fitoplancton del Mare Ligure.* 10. *Peridiniali delle acque di Sanremo.* « Atti Acc. Ligure Sc. e Lettere ». *7*, 241.

RAMPI L. (1954): *Variazioni stagionali del fitoplancton di superficie raccolto nel Golfo di Genova a Punta del Musco (La Spezia).* « Atti Acc. Ligure Sc. e Lettere », *10*, 11.

SCHRÖDER B. (1901): *Das Phytoplankton des Golfes von Neapel.* « Mitt. zool. Stat. Neapel », *14*, 1.

ZANON V. (1948): *Le diatomee marine di Sardegna e pugillo di alghe marine della medesima.* « Boll. Pesca, Pisc. Idrob. », *3*, 202.

St. di CAPO POSILLIPO

St. di CAPO MISENO

Diatomee	DICEMBRE 1954 V	5	15	50	FEBBRAIO 1955 V	5	15	50	9 MARZO V	5	15	50	17 MARZO V	5	15	50	1 APRILE V	5	15	50	28 APRILE V	5	15	50	26 MAGGIO V	5	15	50	3 GIUGNO V	5	15	50	16 GIUGNO V	5	15	50	8 LUGLIO V	5	15	50	22 LUGLIO V	5	15	50	7 SETTEMBRE V	5	15	50	27 OTTOBRE V	5	15	50	19 NOVEMBRE V	5	15	50
Melosira Sp. e *Thalassosira* Sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,81	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Coscinodiscus Sp.	–	–	–	0,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Skeletonema Costatum	–	–	–	1,03	–	3,25	–	3,4	1,6	5,1	–	1,3	1,4	2,27	0,61	–	2	–	–	3,5	0,68	0,27	–	–	0,84	3,20	5,98	–	3,66	–	5,82	0,76	–	–	–	–	0,20	–	0,14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Asterolampra Marylandica	–	–	–	–	–	1,36	0,64	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Lauderia Borealis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Schroedella Delicatula	–	–	–	2,45	–	1,36	–	–	–	–	–	–	0,1	1,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dactyliosolen Mediterraneus	–	–	–	–	–	–	0,32	–	–	0,4	–	–	0,6	–	–	0,25	–	–	–	–	0,14	–	–	–	0,70	–	–	–	–	–	1,23	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Leptocylindrus Danicus	–	–	–	0,51	2,18	–	1,36	1,60	1,1	–	1,2	–	2,6	1,9	1,21	1,11	1 –	1,5	2	0,5	5,80	6,31	1,64	2,74	–	–	–	–	–	–	0,75	–	4,79	–	,88	–	15,6	–	9,73	3,70	–	10	–	–	2,36	0,13	0,27	0,89	–	0,58	1,20	–	–	–	–	–	–
Guinardia Flaccida	–	–	–	–	–	0,32	–	–	–	–	–	–	0,2	0,2	–	0,12	–	–	–	1,2	–	0,27	–	0,14	–	–	–	0,23	–	0,23	0,14	–	0,83	,66	–	0,94	–	2,14	2,07	2,43	9,50	–	–	0,17	0,13	0,13	0,25	–	–	–	1,27	–	–	–	–
Rhizosolenia Fragilissima	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,42	0,42	–	–	–	0,56	0,88	3,18	0,42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,42	0,83	–	0,12	–	–	–	–	–	–	–
R. Bergonii	–	–	–	–	–	–	0,22	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
R. Delicatula	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,42	–	–
R. Stolterfothii	–	–	–	0,27	–	0,65	–	1,1	–	–	–	–	0,1	–	–	0,12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,11	0,69	–	–	–	0,55	–	1,07	–	2,18	0,25	–	–	1,42	–	0,83	0,87	0,13	–	–	–	–	–	–	–
R. Robusta	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,03	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
R. Shrubsolei	–	–	–	1,63	–	1,23	2,56	2,6	1,6	0,4	–	0,6	1,1	0,53	0,62	–	0,8	1,2	–	1,36	0,82	1,64	0,68	0,42	1,16	–	0,12	–	–	0,12	0,69	–	2,21	,82	–	0,20	–	1,43	0,34	0,85	–	–	–	0,13	–	0,27	–	0,12	–	–	–	0,27	–	–	–
R. Stolterfothii	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,03	–	0,14	–	0,36	–	,70	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,41	0,12	–	0,30	–	–	–	–	–
R. Hebetata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
R. Calcar Avis	–	–	0,25	–	–	–	–	3,5	0,8	0,2	–	0,4	0,4	0,27	0,37	–	–	–	0,4	2,5	0,23	0,55	0,68	0,82	–	–	–	0,12	–	–	–	0,14	1,25	,06	0,14	0,55	–	2,40	–	1,32	0	–	–	1,50	1,24	2,77	0,65	0,61	–	–	0,71	0,25	0,27	0,69	–	–
R. Alata	–	1,01	0,42	–	–	2,69	1,60	0,2	1,1	0,2	–	0,5	0,3	0,13	–	–	3 –	–	2,1	0,34	0,27	0,55	0,27	0,83	0,11	0,14	0,74	2,74	–	0,56	2,17	–	2,26	1,38	2,1	5,08	–	12,14	16,21	10,33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
R. Acuminata	–	–	–	–	–	0,32	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
R. Cudrieana-i	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,53	–	1,52	–	–	–
Bacteriastrum Delicatulum	–	–	–	2,47	–	4,88	6,75	–	–	5,1	–	4,2	4 –	2,41	8,31	–	4,5	3,8	0,4	1,59	1,51	–	0,55	–	0,28	–	–	–	–	0,14	0,71	–	3,60	,28	–	–	–	0,27	–	0,34	0,15	–	–	0,63	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B. Hyalinum	–	–	–	–	–	–	–	–	2,5	–	–	–	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B. Mediterranum	–	–	–	–	–	–	1,28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Bacteriastrum Sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,4	–	0,9	–	–	–	–	2,2	–	–	2,1	–	–	–	0,14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chaetoceros Neapolitanus	–	–	–	0,51	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	,14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Decipiens	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6	–	0,23	–	2	–	–	2,2	–	0,69	0,82	–	0,28	–	–	–	–	–	–	–	0,38	–	0,97	,55	–	–	2,82	2,07	–	–	1,87	0,27	1,24	1,12	–	–	0,80	–	3,75	–	–	–
Ch. Radicans	–	1,05	–	1,03	2,45	–	1,80	1,92	0,8	–	1,2	–	3,67	–	–	–	–	–	–	–	1,37	2,19	0,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,00	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Borealis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,14	–
Ch. Pérusianus	–	–	–	–	–	0,32	–	1	0,3	0,4	–	0,1	0,5	1 –	–	–	1,2	1,5	3,2	1,5	1,70	1,10	0,68	0,82	0,28	0,14	0,14	–	–	–	–	–	0,11	0,28	,55	–	0,40	–	0,14	0,43	–	–	4,71	1,38	1,66	–	1 –	0,55	0,83	0,5	1,02	0,78	1,46	0,68	–	0,27	0,28	0,13
Ch. Decipiens	–	7,39	–	11,42	10,65	–	22,47	20,83	16,5	2,88	15	–	12	12,6	9,6	9,95	2,8	6,50	8,5	8,4	4,89	8,80	7,95	3,56	–	1,81	–	0,66	–	1,67	–	2,03	9,28	,34	0,84	1,38	–	2,26	–	15,38	13 –	–	–	3,78	2,36	2,35	3,58	30,44	8,44	1,60	–	3,15	0,69	0,42	6 –	–	–
Ch. Lorenzianus	–	–	–	–	–	0,65	–	1,8	1,3	0,9	–	3,3	2,6	3,06	0,99	–	–	–	–	–	–	2,33	–	2,46	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	,25	–	–	–	2,44	1,72	–	3,5	–	–	0,54	0,55	0,83	0,25	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Lauderi	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Compressus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,2	–	0,8	0,8	–	0,51	10,5	6,2	5	12,2	9,66	10,84	9,32	10,82	–	3,43	0,81	0,92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,62	–	4,86	–	–	–	1,13	–	2,91	0,50	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Diadema	–	1,02	–	1,11	3,27	–	–	1,66	0,7	1,6	2,2	–	1,6	2,2	2,94	2,43	–	5,2	2,5	2,9	16,36	18,65	13,84	14,11	2,78	3,61	5,97	0,99	–	–	0,56	0,83	0,64	–	,66	3,34	–	–	–	0,42	–	–	–	–	–	–	–	0,36	–	0,56	0,97	–	3,47	–	–
Ch. Gracilis	–	–	–	–	3,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,89	9,31	7,92	–	–	–	0,82	2,71	–	–	–	–	0,67	–	–	–	–	–	4,50	0,69	5,67	0,97	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Affinis	–	3	–	3,45	17,71	–	8,74	13,57	8,1	16,7	14,6	–	–	8,2	16—	17,6	11,40	25,3	18,3	14,5	17,61	21,54	31,51	32,74	11,67	8,06	3,56	6,64	8,33	–	6,86	7,25	2,43	2,49	,42	0,84	–	–	–	0,68	9,5	–	–	24,48	26,95	11,44	18 –	1,47	4,12	0,53	–	0,27	–	0,83	0,42	–	–
Ch. Wighami	–	2,50	–	1,56	0,41	–	1,80	–	1,4	–	–	–	8,4	1,2	0,67	0,49	1,3	–	–	1,3	–	–	–	–	10,70	8,90	8,47	2,10	25,5	–	11,28	27,72	0,02	0,69	,51	21,61	–	–	1,46	0,69	0,85	3 –	–	–	3,58	3,61	4,85	2,29	0,27	–	–	0,27	0,83	0,42	10,2	16,3	17,66	19,20
Ch. Costatus	–	38,84	–	47,89	14,71	–	4,56	5,52	–	–	0,9	–	1,4	3,6	11,3	11,48	1 –	–	18,2	16,9	18,5	20,45	14,25	7,95	10,55	15,14	30,14	33,50	31,84	15,51	–	27,72	30,88	16,70	2,61	,60	22,61	3,76	–	2,80	–	1,28	–	–	–	–	–	–	–	0,61	2,50	0,67	–	–	–	3,75	–	–	–
Ch. Laciniosus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,98	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,50	–	–	–	1,25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Brevis	–	–	–	1,81	2,45	–	–	–	–	1,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,25	–	0,56	1,50	–	1,67	–	–	–	1,20	10,7	–	4	–	–	6,06	7,09	11,09	–	2,75	1,44	1,61	–	–	–	5,49	0,41	–	–
Ch. Pseudocurvisetus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,80	–	–	0,61	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Subsecundus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,71	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Teresus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3	–	–	–	1,24	1,2	0,3	–	0,80	–	0,41	–	–	–	0,42	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,40	–	1,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Messanensis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Pseudocrinitus	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20,05	10,72	1,38	1,85	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Curvisetus	–	2,30	–	3,81	5,72	–	8,46	4,48	3,2	21,6	12,83	–	29,6	11,7	10 —	25,–	28,50	9,9	14,5	4,5	2,13	1,10	3,57	0,90	0,82	1,70	9	13,65	1,08	–	4,73	2,35	7,85	5,0	–	3,89	–	–	–	1,53	3,50	–	–	0,52	0,41	–	0,62	3,61	1,45	1,21	–	5,4	1,96	1,38	10 —	–	–
Ch. Pseudocurvisetus	–	–	–	–	–	3,25	1,28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	–	–	–	–	–	–	–	45 –	14,73	6,25	27,61	7,52	–	9,33	15 –	27,73	4,42	–	38,33	–	–	1,07	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,46	–	–	–	–	1,25	–	–	–
Ch. Debilis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Anastomosans	–	–	–	–	0,27	–	–	–	–	–	–	0,5	–	–	–	–	–	–	2,4	1,70	0,96	0,27	0,41	1,47	3,01	0,42	0,35	–	–	1,35	–	–	3,88	,82	–	0,90	–	–	3,45	–	–	–	–	0,52	–	–	0,69	31,55	14,51	8,04	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Tortissimus	–	–	–	–	1,90	–	2,90	–	2,5	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,36	–	–	1,78	2,36	–	1,83	1,95	2,41	–	–	–	–	–	–	–
Ch. Socialis	–	–	–	0,27	–	–	–	1,1	–	–	–	0,4	0,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,24	–	–	–	–	–	–	2,10	–	1,52	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,52	54 —	68,18	–	58,5	70,41	70,14	56,94	–	–
Chaetoceros Sp. Sp.	–	11,15	–	8,57	14,17	–	10,09	9,29	8,6	9,01	15,6	–	4	3,2	7 –	12,60	–	–	9,6	–	0,57	–	7,53	10,6	2,5	4,86	2,78	1,39	12,82	–	5,1	–	–	5,20	0,16	2,22	2,12	–	4,13	9,31	9,76	12 —	–	–	–	13,90	38,69	20,58	12,79	8,50	9,38	–	25,8	22,63	7,26	3,64	11,9	4 —	6,32	4,56
Biddulphia Mobiliensis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ceratulina Bergonii	–	–	–	–	–	1,62	–	0,8	–	0,6	–	–	–	0,6	0,39	–	–	–	2,2	0,45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,97	–	–	0,55	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,13	–	–	–	0,37	0,06	–	–	0,27	–	–
Hemiaulus Hauckii	–	1,92	–	0,51	3,54	–	3,25	2,88	1,4	0,5	0,8	–	1,5	0,3	0,23	0,56	5,8	–	1,2	–	0,82	0,14	1,37	0,14	–	–	–	0,56	0,27	–	–	0,60	0,44	0,84	0,3	0,42	1,87	–	0,14	0,69	0,42	1 —	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
H. Sinensis	–	–	–	–	–	5,53	1,92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,34	–	–	–	0,27	–	–	–	0,69	–	–	–	–	–	0,14	–	–
Stritella Unipunctata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Grammatophora Marina	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,81	0,98	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,33	5,84	–	–	–	2,67	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,98	–	–	–	–	4,50	–	–	–	–
Thalassionema Nitzschioides	–	1,15	–	1,81	–	–	–	2,88	–	–	5,8	4,5	9,0	7,6	0,50	5,11	0,8	8,2	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,14	–	3,85	–	0,67	–	4,72	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,69	–	–
Thalassiothrix Longissima	–	–	–	2,07	–	–	–	4,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Th. Francisolldi	–	3,84	–	–	1,03	–	0,65	–	11,5	5,6	4,5	–	5,6	3,6	2,25	1,11	2,8	5,3	3,5	2,3	–	0,27	0,41	0,06	–	0,83	–	2,22	5,21	–	2,64	0,28	1,11	1,25	–	–	–	0,67	1,38	1,07	0,6	–	–	8,40	3,33	5,81	5,99	1,96	–	–	0,19	0,27	3,37	0,83	0,8	4,35	1,11	1,3
Asterionella Japonica	–	–	–	0,51	0,27	–	1,95	–	0,4	–	0,4	–	2,6	1,6	1,68	0,49	–	1,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,40	6,67	3,32	4,02	–	–	–	–	–	–	–	–
Asterionella Mediterranea	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3 –	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

| Peridinee | | |

ANDAMENTO STAGIONALE DELLE SPECIE PREDOMINANTI
NEL GOLFO DI NAPOLI (1954-55)

CHAETOCEROS DECIPIENS

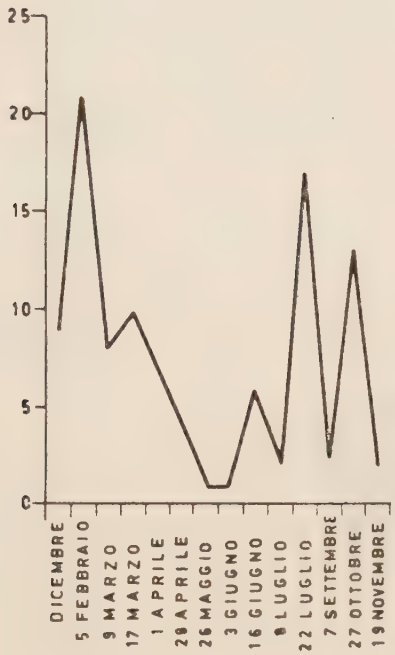


FIG. 4.

CHAETOCEROS AFFINIS

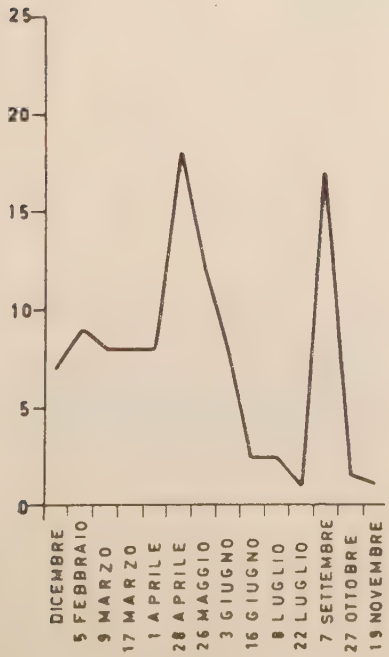


FIG. 5.

CHAETOCEROS WILLEI

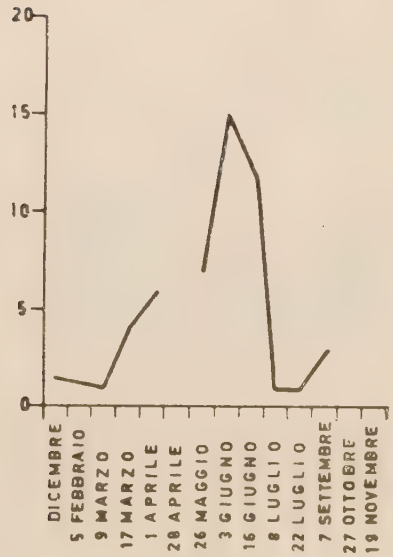


FIG. 6.

CHAETOCEROS DIDYMUS

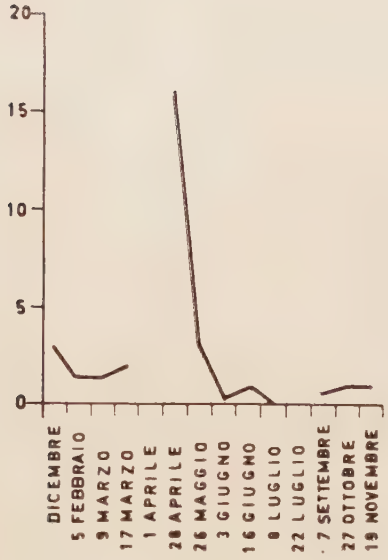


FIG. 7.

CHAETOCEROS CURVISETUS

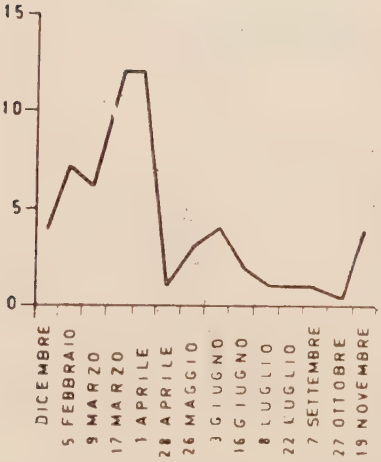


FIG. 9.

CHAETOCEROS COSTATUS

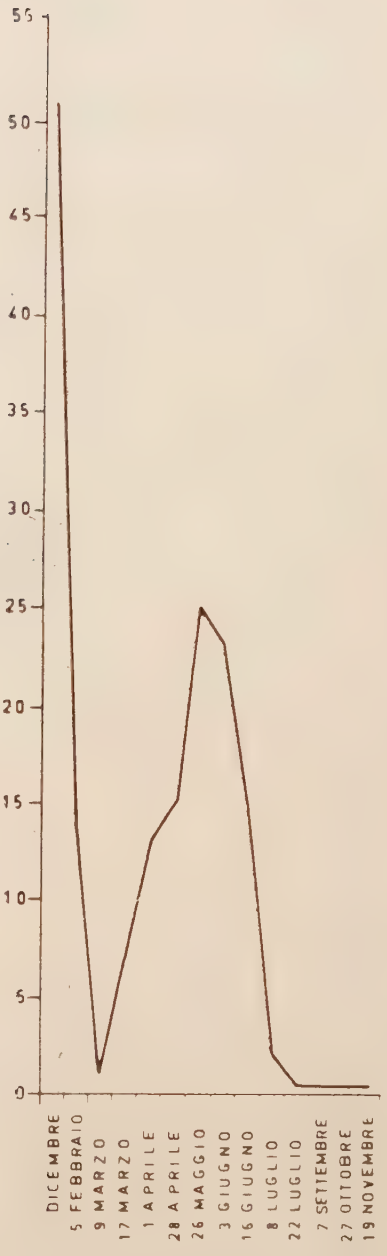


FIG. 8.

THALASSIONEMA E
THALASSIOTRIX

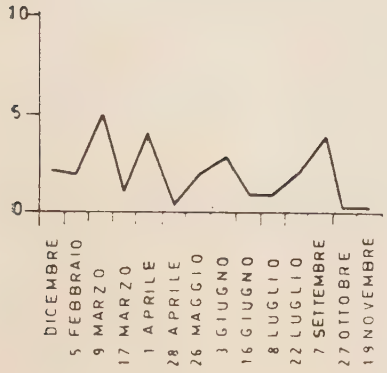


FIG. 10.

RHIZOSOLENIA ALATA

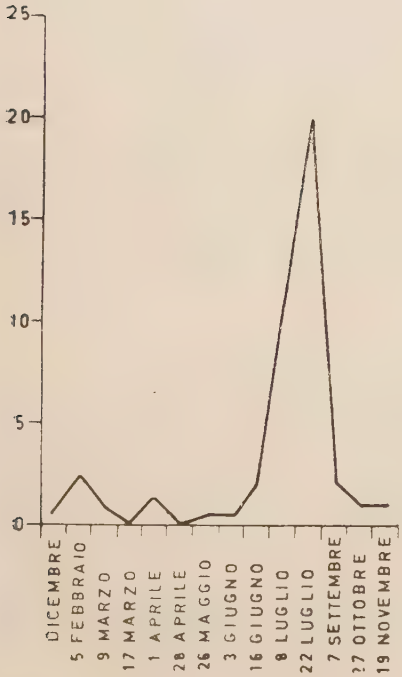


FIG. 12.

NITZSCHIA SERIATA

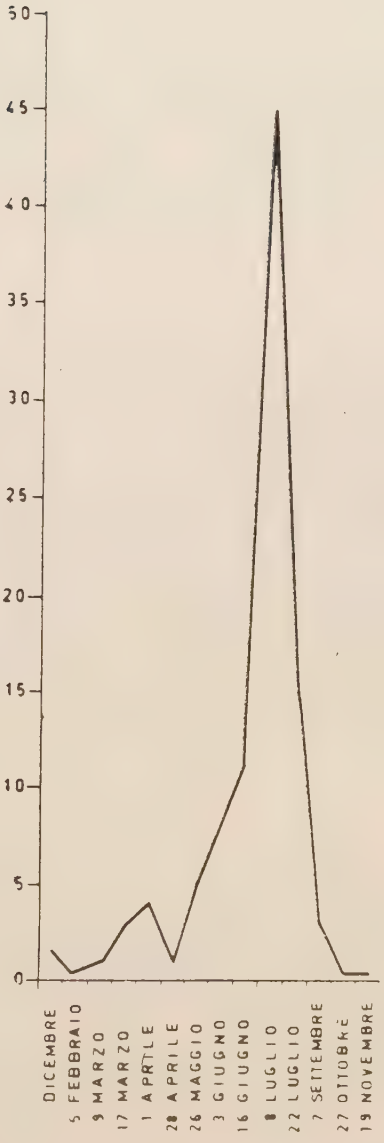


FIG. 11.

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA MALACOFAUNA DEL MARE TOSCANO

Nota I

LAMELLIBRANCHI

GIANFRANCO BARSOTTI

LABORATORIO DI BIOLOGIA MARINA DELL'ACQUARIO COMUNALE « DIACINTO CESTONI » DI LIVORNO

Introduzione

Già nel 1869 F. L. Appelius pubblicò nel *Bullettino Malacologico Italiano* un catalogo sistematico delle conchiglie del Tirreno che, fino ad oggi, può considerarsi unico per organicità e fondamentale per la conoscenza della malacofauna marina del nostro mare. Ma poichè durante le mie raccolte sono riuscito a rinvenire specie e varietà non segnalate dall'Appelius e a fare uno studio abbastanza accurato della ecologia di queste, penso che sia cosa utile pubblicare i risultati delle mie ricerche. Naturalmente ho ordinato le specie secondo i criteri della moderna sistematica. Mi limito a pubblicare il catalogo dei Lamellibranchi con le osservazioni relative a questi. Mi riserbo di rendere noti successivamente i risultati delle ricerche intorno ai Gasteropodi, Scafopodi, Loricati, ecc. (1) e le conclusioni generali alle quali sono arrivato.

Suddivisione ecologica del campo di ricerche

Il litorale livornese e parte delle isole dell'Arcipelago toscano sono caratterizzati da una varietà di fondi tale da offrire condizioni favorevoli allo sviluppo di una fauna malacologica tanto varia, quanto interessante. Fattori principali dei diversi ambienti litoranei sono la natura della roccia della fascia sub-terrestre esposta alla continua abrasione marina; la conseguente sedimentazione di materiali e la formazione di fondi particolari; lo sbocco di fiumi e torrenti che con l'apporto dei loro materiali favoriscono lo sviluppo di tipiche malacofaune che trovano asilo nel substrato sedimentario.

---

(1) Le presenti ricerche sono state eseguite nel Laboratorio di biologia marina dell'Acquario comunale « Diacinto Cestoni » di Livorno. Ringrazio il direttore, prof. Alberto Razzauti, per l'ospitalità accordatami, il prof. Mauro Sordi che mi è stato largo di consigli e di aiuti ed infine tutti coloro che mi hanno comunicato notizie e materiale di studio.

Considerando Livorno come centro di ricerca, ritengo opportuno dividere il campo delle osservazioni in sette grandi zone (fig. 1):

1) *Zona settentrionale* (Marina di Pisa, Tirrenia, Calambrone, Torre del Marzocco);

2) *Zona centrale* (Livorno: Canali);

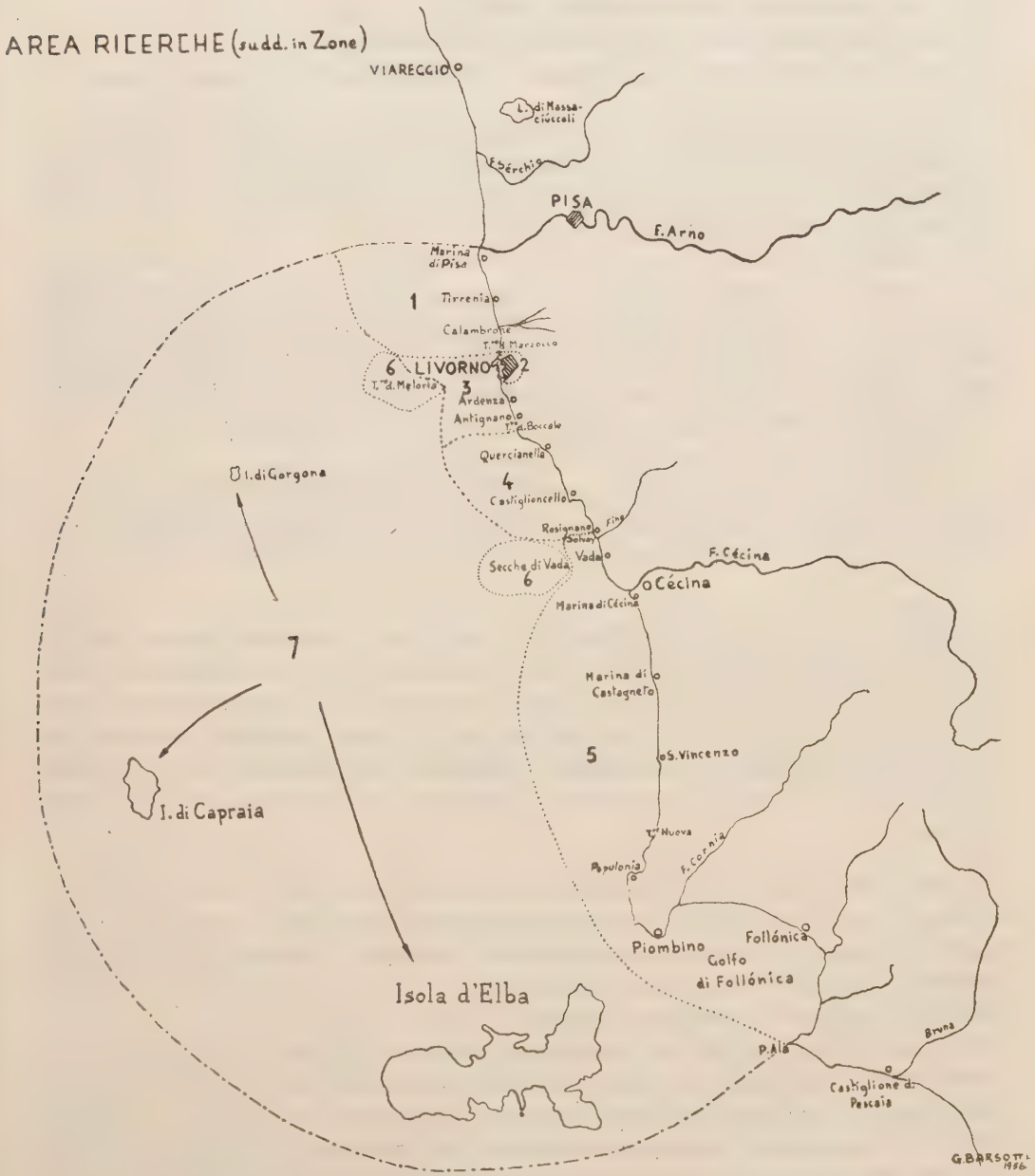


Fig. 1. — Zone in cui sono state eseguite le ricerche: 1) Zona settentrionale; 2) Zona centrale; 3) Zona centro-meridionale; 4) Zona meridionale I; 5) Zona meridionale II; 6) Zona delle secche; 7) Zona delle isole.

3) *Zona centro-meridionale* (Livorno: Porto, S. Iacopo, Ardenza, Antignano);

4) *Zona meridionale* I (Boccale, Quercianella, Castiglioncello, Rosignano Solvay);

5) *Zona meridionale* II (Vada, Marina di Cecina, Marina di Castagneto, San Vincenzo, Piombino, Follonica, P. Ala);

6) *Zona delle secche* (Meloria; Vada);

7) *Zona delle isole* (Is. Gorgona, is. Capraia, is. Elba).

Descrivo brevemente le caratteristiche di ciascuna di queste zone:

Zona settentrionale. — Questa parte del litorale che dalla torre del Marzocco giunge sino alla foce del fiume Arno (limite nord delle mie ricerche), è caratterizzata da una larga fascia sabbiosa, interrotta nella prima parte dal fosso del Calambrone.

I fondi sabbiosi ospitano una infauna a *Donax*, *Mactra*, *Cardium*, *Corbulomya*, *Solen*, ecc. Queste specie sono miste, presso lo sbocco del Calambrone e dell'Arno, a forme tipiche di ambiente salmastro (*Cerastoderma*, *Ceratisolen*, *Scrobicularia*, ecc.). Nella parte adiacente al Calambrone le specie eurialine, tipico esempio il *Cerastoderma*, si spingono nella zona delle *Hydrobia* (canali di Tombolo) e persino negli stagni che sono in comunicazione con le acque salmastre del fosso per mezzo di piccoli canali.

A meno di un miglio dalla costa, estese praterie a *Posidonia* e *Caulerpa* caratteristiche dei fondi fangosi, fangoso-sabbiosi e fangoso-detritici, danno asilo ad un'altra fauna malacologica tipica a *Pinna*, *Modiola*, *Lima*, ecc.

Zona centrale. — Questa zona comprende i canali che circondano il nucleo della città e che sboccano, dopo un breve percorso sinuoso, a nord del porto industriale e ad ovest nel porto mediceo. Essi ospitavano un tempo nei loro fondi melmosi la tipica fauna eurialina a *Cerastoderma*. Oggi però, in seguito alla notevole inquinazione delle acque, questa specie, accompagnata dall'*Amygdala decussatus*, chiamata volgarmente *arsella nera*, si è spostata in vicinanza dei porti, dove minore è l'inquinazione e più attivo il ricambio dell'acqua.

Zona centro meridionale. — Questa zona comprende il porto con fondo melmoso e la costa fino ad Antignano con fondo roccioso, costituito da puddinghe e panchina quaternaria ed attuale. Nel fondo melmoso del porto sono frequenti *Cerastoderma*, *Amygdala*, *Pullastra*, mentre alle pareti sommerse delle banchine aderiscono *Mytilus* ed *Ostrea*.

I fondi scogliosi fino ad Antignano presentano spesso nella zona intercotidale colonie di *Mytilaster*, ed in una stretta fascia sottostante i litofagi (*Lithodomus*, *Venerupis*, *Petricola*), mentre, a profondità maggiore, all'*Ulva lactuca* ed a numerose rodoficee si associa un'interessante epifauna a *Ostrea*, *Anomia*, *Spondylus*, *Chama* ed inoltre *Navicula Noae;* la *Fossularia lactea* compare nella parte inferiore degli scogli. Frequenti qua e là le praterie a *Posidonia*, i rizomi delle quali ospitano le *Lima*.

Zona meridionale I. — La differenza di questa parte di costa da quella delle precedenti zone, è data dalla presenza di diversi e ben distinti fattori. Infatti, mentre nella zona centro-meridionale, le conchiglie litofaghe hanno una parte importante nella distinzione della facies, qui esse vengono a mancare quasi del tutto e la causa principale di questa mancanza, è la costituzione della roccia.

Il mare in questa zona è a contatto con le pendici occidentali dei Colli livornesi, costituite nella prima parte (Sassoscritto) da arenarie e molasse, e, nella parte rimanente (Romito-Quercianella-Castiglioncello), da rocce verdi e calcari alberesi.

Avendo le prime di queste rocce un'alta percentuale di silice, non possono essere forate da molluschi litofagi che, con i loro naturali scalpelli o con la secrezione dei loro acidi, hanno il potere di scavare le rocce calcaree. Pertanto solo alcune parti di calcare alberese presenti nella zona sono interessate da questi molluschi.

La depressione sottostante alle alte scogliere del Sassoscritto e del Romito ospita il *Corallium rubrum*, e, con questo, una facies particolare di lamellibranchi (*Ostrea cochlear*, *Spondylus Gussonii*, *Coralliophaga lithophagella*). Dopo Castiglioncello, la costa va facendosi sempre più bassa, perchè gradatamente trapassa nella pianura alluvionale che si spinge sino al promontorio di Populonia.

La punta di Castiglioncello, costituita da un lembo di calcare marino miocenico, sembra ospitare sui fondali antistanti specie locali, con particolare riguardo per i gasteropodi (ad es. *Smaragdia viridis*) ed è l'unica parte della zona dove prevalgono i molluschi litofagi.

Zona meridionale II. — Dopo Rosignano Solvay la costa va nuovamente assumendo la facies sabbiosa, che sarà interrotta dal promontorio di Populonia; ma, dopo Piombino, la spiaggia ha nuovamente il sopravvento mantenendosi sabbiosa lungo tutto il golfo di Follonica, sino a punta Ala, limite estremo delle mie ricerche. Questa parte del litorale è meno conosciuta da me giacchè dista molto da Livorno, centro delle mie ricerche, ed abbraccia una vasta area.

Solo alcune parti di questa interessante zona sono state da me abbastanza esplorate ed apprezzate per la raccolta su spiaggia di lamellibranchi rari e rarissimi a nord. Questa affermazione è desunta dalle raccolte fatte lungo la spiaggia di San Vincenzo sino a Torre Nuova presso il promontorio di Populonia; infatti le forme più frequenti sono: *Pectunculus*, *Leda*, *Lucina*, *Spisula* che si rinvengono anche sul litorale della zona settentrionale, ma raramente; al contrario, scarseggia la facies a *Solen*, *Cardium*, *Tellina*. Ciò sta a dimostrare che le condizioni ambientali dei fondi antistanti hanno particolari requisiti che non si riscontrano nella zona settentrionale; ed uno di questi requisiti deve essere la costituzione detritica del canale di Piombino. Nel golfo di Follonica il fondo sabbioso è occupato, in prossimità di Punta Ala, da estese praterie a *Posidonia* e *Caulerpa* con la già citata facies a *Pinna nobilis*.

Zona delle secche. — Le secche più importanti sotto l'aspetto biologico sono quelle della Meloria e di Vada. Le prime non differiscono molto dalla zona centro-meridionale, giacchè sono interessate da sorgenti calcaree sottomarine, la cui presenza è palesata dalla caratteristica roccia, la panchina. Quindi la presenza di questa roccia calcarea permette la esistenza di molluschi litofagi; non solo, ma venendo questo lembo roccioso a contatto con la fascia sabbiosa della zona settentrionale, ed agli altri lati con i fondi fangoso-melmosi, si ha così una varietà di fondi, e quindi di ambienti, tali da dare asilo ad una malacofauna quanto mai varia ed interessante. Per esempio, la *Pinna nobilis*, sempre in questa zona, popola i fondi a *Posidonia* e a *Caulerpa* in quantità considerevoli, non solo, ma alcuni esemplari raggiungono anche l'altezza di 70-80 cm., altezza che non viene raggiunta dagli individui viventi lungo il litorale; sulle valve, poi, non manca anche qui, la caratteristica epifauna ad *Ostrea*, *Chama*, associate molte volte alla *Navicula Noae* Lin.

Altra caratteristica importante della zona è la proprietà di ospitare forme, specialmente gasteropodi (*Triton*, *Dolium*), che non si rinvengono viventi sui fondi in vicinanza della costa. Per le secche di Vada, mi riserbo di fare in seguito, se sarà possibile, più accurate ricerche mediante dragaggi.

Zona delle Isole. — Delle isole dell'Arcipelago solo tre: Gorgona, Capraia e la più grande di tutte, l'Elba, entrano a far parte della mia settima zona di ricerche. I fondi di queste isole sono così caratterizzati: fondo roccioso subito al disotto della costa, formato per la massima parte o da ciottoli o da masse più o meno grandi di roccia staccatesi dalla zona sub-terrestre, il tutto fasciato dopo pochi metri da sabbia. Queste particolari condizioni ecologiche attestano l'azione erosiva marina, lenta ed incessante che perdura sin da antichi tempi geologici. Le facies malacologiche relative ai due tipi di fondi sono pressoche identiche a quelle che si riscontrano in vicinanza del litorale continentale e solo alcune specie particolari di Pettinidi (*Palliolum incomparabilis* Risso, *Peplum Dumasii* Payr., *Chlamys flexuosa* Poli) sembrano preferire il mare intorno alle isole.

Caratteristiche di questa zona sono i « valloni » che si possono considerare le parti più profonde dell'area delle mie ricerche, raggiungendo e oltrepassando il centinaio di metri. I loro fondi fangosi ospitano *Isocardia*, *Psammobia*, *Leda* ed altri lamellibranchi che preferiscono le maggiori profondità.

Specie nuove per le zone in esame. — Le specie non citate dall'Appelius, ma facenti parte della nostra malacofauna, perchè da me rinvenute nelle zone precedentemente indicate, sono le seguenti: *Nucula nitida* Lin., *N. sulcata* Bronn., *Leda fragilis* Chemn., *Anadara diluvii* Lamk. var. *Sordii* (v. n.), *Axinea pilosus* Lamk., *A. bimaculatus* Poli, *Modiolaria sulcata* Risso, *Crenella rhombea* Berck, *Pinna truncata* Phil., *Ostreola stentina* Payr., *Ostrea cochlear* Poli, *Chlamys Bruei* Payr., *Dentilucina spinifera* Mont., *Axinus*

flexuosus Montg,. *Lepton nitidum* Turt., *Macoma commutata* Monts., *M. tenuis* Da Costa, *Abra prismatica* Montg., *Oryxa tenuis* Montg., *Mactra corallina* Lin., *Spisula subtruncata* Da Costa, *Pullastra rhomboides* Penn., *Sphaerocardium paucicostatum* Sow., *Cerastoderma glaucum* Brug., *Chama gryphina* Lamk., *Chama unicornis* Lamk., *Chama circinnata* Mont., *Psammobella tellinella* Lamk., *Macha candidus* Ren., *Teredo navalis* Lin., *Thracia convexa* Wood.

Varietà nuove per le zone in esame. — Oltre alle specie sopra indicate, possono annoverarsi nella malacofauna tirrena anche le seguenti varietà, non indicate dall'Appelius, o perchè non rinvenute da lui, o perchè non separate dalla forma tipo: *Anomia ephippium* Lin. var. *pectiniformis* Poli, *A. ephippium* Lin. var. *costata* Broc., *A. ephippium* Lin. var. *flava* Phil., *A. ephippium* Lin. var. *squamula* Lin., *A. ephippium* Lin. var. *aculeata* Mull., *A. ephippium* Lin. var. *cepa* Lin., *A. ephippium* Lin. var. *radiata* Broc., *Fossularca lactea* Lin. var. *Gaymardi* Payr., *Mytilus galloprovincialis* Lamk. var. *radiata* Phil., *Mytilaster minimus* Poli var. *incurvata* Phil., *M. minimus* Poli var. *dilatata* Phil., *M. minimus* Poli var. *angustata* Phil., *Ostrea lamellosa* Broc. var. *Cyrnusi* Payr, *O. lamellosa* Broc. var. *cristata* Born., *O. lamellosa* Broc. var. *depressa* Phil., *Proteopecten glabra* Lin. var. *sulcata* Born., *P. glabra* Lin. var. *distans* Lamk., *P. glabra* Lin. var. *grisea* Lamk., *P. glabra* Lin. var. *unicolor* Lamk., *P. glabra* Lin. var. *citrina* Poli, *Flexopecten flexuosa* Poli var. *δ* Phil., *Lissopecten hyalina* Poli var. *β* Phil, *Lissopecten hyalina* Poli var. *succinea* Risso, *Spondylus gaederopus* Lin. var. *aculeata* Chemm., *Chamelaea gallina* Lin. var. *triangularis* Jeffr., *C. gallina* Lin. var. *striatula* Da Costa, *Amygdala decussatus* Lin. var. *extensus* Loc., *Pullastra aureus* Gmel. var. *Bourguignati* Loc., *Pullastra laetus* Poli var. *alba* Phil., *P. laetus* Poli var. *catenifera* Phil., *P. geographicus* Gmel. var. *apicalis* Phil., *P. geographicus* Gmel. var. *albida* Phil., *P. geographicus* Gmel. var. *reticulata* Lamk., *Rudicardium tuberculatum* Lin. var. *lactea* Coen, *R. tuberculata* Lin. var. *torquata* Coen, *Cerastoderma glaucum* Brug. var. *Lamarcki* Reev., *C. glaucum* Brug. var. *quadrata* B. D. D., *C. glaucum* Brug. var. *rectidens* Coen, *C. glaucum* Brug. var. *rectidens-minor* Coen, *Corbulomya mediterranea* Costa var. *alba* Scac., *C. mediterranea* Costa var. *incarnata* (v. n.).

Habitat

Fondi sabbiosi. — *Lucina* (4 sp.), *Tellina* (9 sp., 1 var.), *Gastrana fragilis* Lin., *Donax* (3 sp.), *Mesodesma corneum* Poli, *Mactra corallina* Lin. (1 var.), *Chamelaea gallina* Lin. (2 var.), *Dosinia lupinus* Lin., *Lucinopsis undata* Penn., *Eucardium* (8 sp., 2 var.), *Corbulomya mediterranea* Costa (2 var.), *Solen vagina* Lin., *Ensis* (2 sp.), *Pharus legumen* Lin., *Pandora inaequivalvis* Penn.

Fondi fangosi. — *Nucula* (3 sp.), *Leda* (3 sp.), *Solenomya togata* Poli, *Modiola* (2 sp.), *Pinna* (3 sp.), *Anadara diluvii* Lamk. var. *Sordii* (v. nova) *Chlamys Bruei* Payr., *Pecten jacobaeus* Lin., *Mantellum* (2 sp.), *Venericardia*

antiquata Lin., *Isocardia cor* Lamk., *Diplodonta* (2 sp.), *Bornia corbuloides* Phil., *Lasaea rubra* Hont., *Galeomma Turtoni* Sow., *Scrobicularia plana* Da Costa, *Syndesmya* (4 sp.), *Astarte* (2 sp.), *Gouldia minima* Montg., *Tapes* (6 sp., 8 var.), *Cerastoderma* (2 sp, 4 var.), *Psammobia* (3 sp.), *Corbula gibba* Olivi, *Thracia* (2 sp.), *Cuspidaria costellata* Desh.

Fondi rocciosi. — *Anomia ephippium* Lin. (in tutte le sue varietà), *Monia patelliformis* Lin., *Navicula Noae* Lin., *Fossularca lactea* Lin., *Mytilus galloprovincialis* Lamk. (comprese le sue varietà), *Mytilaster minimus* Poli (tipo e varietà), *Modiolaria* (2 sp.), *Avicula hirundo* Lin., *Ostrea* (diverse specie e varietà), *Chlamys varia* Lin., *Lissopecten hyalina* Poli (2 var.), *Manupecten pes-felis* Lin., *Hinnites multistriatus* Poli, *Spondylus* (2 sp.,1 var.), *Cardita* (3 sp.), *Chama* (4 sp.).

Fondi detritici. — *Pectunculus* (4 sp.), *Proteopecten glabra* Lin. (in tutte le sue varietà), *Aequipecten opercularis* Lin., *Flexopecten flexuosa* Poli (1 var.) *Palliolum incomparabilis* Risso, *Peplum Dumasii* Payr., *Dentilucina spinifera* Mont., *Tellinella serrata* Ren., *Arcopagia balaustina* Risso, *Spisula* (2 sp.), *Meretrix* (2 sp.), *Venus* (4 sp.), *Laevicardium oblongum* Gmel., *Macha* (2 sp.).

Endoliton. — *Lithodomus lithophagus* Lin., *Pholas* (2 sp.), *Saxicava* (2 sp.), *Petricola lithophaga* Phil., *Gastrochaena dubia* Pen., *Venerupis* (2 sp.), *Barbatia barbata* Lin., *Glans trapezia* Lin., *Cardita calyculata* Lin.

Endobios. — *Modiolaria marmorata* Forbes (nella tunica dell'*Ascidia mentula* O. F. M.), *Radula lima* Lin. e *Azor antiquatus* Pult. (su *Hippospongia equina* Lin. ed altre spugne), *Saxicava* (2 sp.) (in *Geodia cydonium*, *Cacospongia cavernosa*), *Coralliophaga lithophagella* Petit. (in *Corallium rubrum*).

Endoxilos. — *Teredo* (2 sp.).

Elenco sistematico

Classis P E L E C Y P O D A

Ordo PROTOBRANCHIA

Fam. N u c u l i d a e

Genus Nucula Lamarck, 1799.

1. *Nucula nucleus* Lin. — Frequente questa specie sui fondi fangoso-detritici del nostro litorale. La sua distribuzione in senso verticale oltrepassa senz'altro il centinaio di metri.

2. *Nucula nitida* Sow. — Poche valve rinvenute sul fondo fangoso-detritico del Canale di Piombino.

3. *Nucula sulcata* Bronn. — Specie piuttosto rara con lo stesso habitat delle precedenti (Canale di Piombino-Livorno).

Genus Leda Schumacher, 1817.

4. *Leda fragilis* Chemn. — Questa specie, che cito con qualche riserva, sembra preferire i fondi fangosi litoranei.

5. *Leda commutata* Phil. — Vive a profondità maggiore della precedente e quindi è più difficile rinvenirne le valve spiaggiate.

6. *Leda* (*Lembulus*) *pella* Lin. — Di questa specie ho rinvenuto quattro esemplari integri nello stomaco di una sogliola (*Solea solea* L.) proveniente probabilmente dalla pesca a « strascico » sul litorale arenoso del Calambrone. Si rinviene frequentemente spiaggiata sul lido di San Vincenzo. La distribuzione verticale di questa specie nel Mediterraneo varia fra m. 4 e m. 100.

Fam. Solenomyidae

Genus Solenomya Lamarck emend. (Solemya), 1818.

7. *Solenomya togata* Poli (= *S. mediterranea* Lamk.). — Non mi è stato dato di trovarla, ma la sua presenza nel nostro mare è ben autenticata (1). Questa specie sembra preferire i fondi fangoso-sabbiosi e fangoso-rocciosi a *Posidonia* dove si nasconde fra gli interstizi delle rocce e sotto i rizomi.

Ordo FILIBRANCHIATA

Sub-ordo Anomiacea

Fam. Anomiidae

Genus Anomia (Linnaeus, 1767) O. F. Muller, 1776.

8. *Anomia ephippium* Lin. — Questa variabilissima specie è frequente su tutta la costa attaccata agli scogli ed alle conchiglie delle Pinne. La sua distribuzione verticale è molto estesa e va dalla zona litoranea superficiale fino ad oltre m. 200.

9. *A. ephippium* Lin. var. *pectiniformis* Poli. — Piuttosto rara è questa interessante varietà che rassomiglia in modo straordinario ad un *Pecten*. Ho rinvenuto una valva della medesima spiaggiata al Calambrone (fig. 2). Devo far notare che un esemplare fossile di questa varietà è stato da me trovato nelle molasse mioceniche del Gabbro.

10. *A. ephippium* Lin. var. *costata* Broc. — Non molto frequente questa bella varietà che si rinviene talvolta spiaggiata al Calambrone.

11. *A. ephippium* Lin. var. *flava* Phil. — Poco comune questa varietà fissata agli steli delle piante marine e alle rocce. Si rinviene come la precedente al Calambrone.

12. *A. ephippium* Lin. var. *squamula* Lin. — Più rara della precedente e con lo stesso habitat.

13. *A. ephippium* Lin. var. *aculeata* Müll. — Rara anche questa interessante varietà.

14. *A. ephippium* Lin. var. *cepa* Lin. — Come la precedente.

15. *A. ephippium* Lin. var. *radiata* Broc. — Come la precedente.

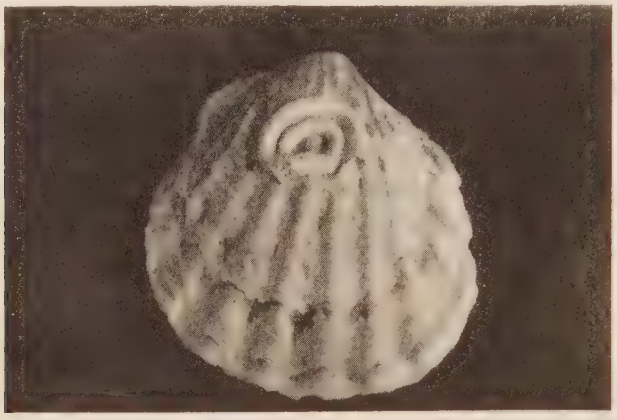


Fig. 2. — *Anomia ephippium* Lin. var. *pectiniformis* Poli. - Livorno.

16. *Anomia* (*Monia*) *patelliformis* Lin. — Come l'*A. ephippium*, ha la proprietà di attaccarsi con la valva inferiore ai corpi sommersi; ma la sua distribuzione sembra essere più limitata (Livorno).

Sub-ordo Arcacea

Fam. Arcadae

Genus Arca Linneus, 1759.

17. *Arca* (*Navicula*) *Noae* Lin. — Comunissima è questa specie su tutto il litorale. Si rinviene attaccata col resistente bisso sulle scogliere a sud di Livorno, oppure sui fondi fangosi fissata, anche in famiglie, sulle grandi valve della *Pinna nobilis* Lin.

18. *Arca* (*Navicula*) *tetragona* Poli. — Cito anche questa specie come facente parte della nostra malacofauna, benchè io non abbia ancora avuto la fortuna di trovarla (1). Il suo habitat è certamente il fondo roccioso-detritico delle parti più profonde dell'area di ricerche.

19. *Arca* (*Barbatia*) *barbata* Lin. — Specie comunissima, che, associata alla *Navicula Noae* Lin. abbraccia un vasto areale. Sul nostro litorale si rinviene fra gli interstizi delle rocce.

20. *Arca* (*Fossularca*) *lactea* Lin. — Abbastanza comune, anche questa, a sud di Livorno, dove si può rinvenire vivente, anche in pochi centimetri di acqua, sotto gli scogli, associata ai *Chiton* e alle ofiure.

21. *Arca* (*Fossularca*) *lactea* Lin. var. *Gaymardi* Payr. — Questa varietà ha lo stesso habitat della forma tipo ed è abbastanza comune.

22. *Arca* (*Anadara*) *diluvii* Lamk. var. *Sordii* mihi (v. n.). — Le valve di questa interessante varietà che descriverò a parte, si rinvengono piuttosto raramente, spiaggiate sul lido del Calambrone. L'habitat è costituito verisimilmente dai fondi melmosi e dalle praterie a *Posidonia* della zona settentrionale.

Fig. 3. — *Arca* (*Anadara*) *diluvii* Lamk., var. *Sordii* Barsotti (v. n.) - Livorno.

23. *Arca imbricata* Poli. — Questa specie, che sembra preferire le parti più settentrionali del mare Mediterraneo, non è stata ancora trovata da me ed anche l'Appelius (1) la cita con una certa riserva.

Genus Pectunculus Lamarck, 1799.

24. *Pectunculus* (*Axinea*) *glycimeris* Lamk. — Si rinviene abbastanza frequente sul nostro litorale (Livorno). Però è più abbondante sui fondi detritici antistanti la spiaggia di S. Vincenzo (Torre Nuova).

25. *Pectunculus* (*Axinea*) *insubricus* Broc. — Specie poco frequente che si rinviene associata alla precedente (S. Vincenzo-Calambrone).

26. *Pectunculus* (*Axinea*) *pilosus* Lamk. — Questa specie che doveva essere comunissima nel nostro mare durante il Tirreniano, come dimostrano i resti fossili della « Buca dei Corvi » (Castiglioncello), dove si trova associata al *P. violacescens* Lamk., si rinviene oggi, ma meno frequentemente, sui fondi detritici e roccioso-detritici litoranei (San Vincenzo-Livorno).

27. *Pectunculus* (*Axinea*) *bimaculatus* Poli. — Anche questa specie si pesca sui fondi detritici e roccioso-detritici litoranei (San Vincenzo-Livorno).

Sub-ordo Mytilidea

Fam. Mytilidae

Genus Mytilus Linnaeus, 1758.

28. *Mytilus galloprovincialis* Lamk. (non *M. edulis* Lin. secondo Appelius). — Frequente sulle scogliere, sulle banchine del Porto e sui corpi sommersi. Di questa specie vi sono anche due allevamenti, uno sito nell'Avamporto tra

il Fanale ed il Molo mediceo e l'altro nel Bacino Santo Stefano presso la Diga del Marzocco. Ambedue sono abbastanza fruttiferi.

29. *M. galloprovincialis* Lamk. var. *dilatata* Phil. — Questa varietà è frequente quasi, quanto la forma tipo.

30. *M. galloprovincialis* Lamk. var. *angustata* Phil. — Più rara della precedente.

31. *M. galloprovincialis* Lamk. var. *radiata* Phil. — Una sola valva rinvenuta spiaggiata sul lido del Calambrone (fig. 4).

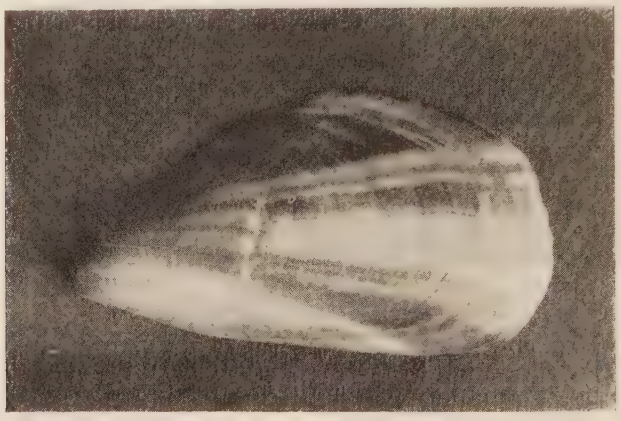


Fig. 4. — *Mytilus galloprovincialis* Lamk. var. *radiatus* Phil. - Livorno.

Genus Mytilaster Monterosato, 1884.

32. *Mytilaster minimus* Poli. — Ha lo stesso habitat del *M. galloprovincialis*, anzi, talvolta, come ho potuto notare sulle scogliere della Terrazza Mascagni, vi si trova associata. Però ha un'area di espansione più vasta, giacchè se ne sono trovati viventi sulle scogliere a sud di Livorno, dove il *M. galloprovincialis* manca totalmente.

33. *M. minimus* Poli *var. incurvata* Phil. — Questa varietà, caratterizzata « *margine ventrali valde arcuato* », si rinviene, ma raramente, tra i mitili che tappezzano le scogliere della zona centro-meridionale.

34. *M. minimus* Poli var. *dilatata* Phil. — Poco comune e con lo stesso habitat della precedente.

35. *M. minimus* Poli var. *angustata* Phil. — Come la precedente.

Genus Modiola Lamarck, 1801.

36. *Modiola barbata* Lin. — Comune sui fondi fangoso-sabbiosi e fangoso-melmosi antistanti la torre del Marzocco, dove si rinviene fra i rizomi delle Posidonie.

37. *Modiola adriatica* Lamk. — Questa specie, tipica dell'Adriatico, e che avrà senz'altro un habitat simile a quello della specie precedente, la cito come facente parte della nostra malacofauna, perchè rinvenuta dall'Appelius presso l'Isola d'Elba (1).

Genus Modiolaria (Beck) Lovén, 1846.

38. *Modiolaria marmorata* Forbes. — Tipica specie endobionte che si rinviene, ma non molto frequentemente, sul nostro litorale, nella tunica della *Ascidia mentula* O.F.M.

39. *Modiolaria costulata* Risso. — Un esemplare raccolto vivo presso le scogliere di Antignano, fra le alghe a circa m. 2,50 di profondità, ed un altro fra i mitili, presso lo Scalo Morosini.

40. *Modiolaria sulcata* Risso. — Alcune valve rinvenute spiaggiate sul lido del Calambrone.

Genus Lithodomus Cuvier, 1817.

41. *Lithodomus lithophagus* Payr. — Comunissimo, perforante le rocce calcaree della zona litoranea superficiale.

Genus Crenella 3 rown, 1827.

42. *Crenella (Rhombidella) rhombea* Berk. — Specie non ancora conosciuta per il Mar Toscano; rinvenuta in un solo esemplare a Livorno, sulla scogliera prospiciente l'Acquario, fra le alghe.

Ordo PSEUDOLAMELLIBRANCHIATA

Fam. Aviculidae

Genus Avicula Klein, 1753.

43. *Avicula hirundo* Lin. (= *A. tarentina* Lamk). — Rinvenuta spiaggiata al Calambrone, altro esemplare vivente attaccato ad una gorgonia, fu pescato presso la Gorgona a circa 30 m. di profondità.

Genus Pinna Linnaeus, 1758.

44. *Pinna nobilis* Lin. — Specie frequente sulle praterie a Posidonia, sino a pochi metri di profondità, presso le « secche » della Meloria e un pó dovunque su tutto il litorale. Questo bivalve, il più grande del Mediterraneo, raggiunge qui i 70-80 cm. di altezza. Nel suo interno raramente si rinvengono piccole perle rossastre di scarso valore commerciale, ma spesso i due inquilini consueti, il *Pinnotheres pisum* (L.) e la *Pontonia custos* (Forsk).

45. *Pinna truncata* Phil. — Piuttosto rara questa specie della quale furono portati all'Acquario tre esemplari pescati sui fondi fangoso-sabbiosi della zona settentrionale a circa m. 30 di profondità, insieme ad un discreto numero di *Cassidaria echinophora.*

46. *Pinna pectinata* Lin. — Questa specie, che non ho avuto ancora la fortuna di trovare, sembra sia stata pescata dall'Appelius sui fondali antistanti la collina di Montenero.

Fam. Ostreidae

Genus Ostrea Linnaeus, 1798.

47. *Ostrea edulis* Lin. — Di questa specie nel nostro mare, come dice giustamente l'Appelius, sembra mancare il tipo, sono però abbastanza frequenti le varietà.

48. *Ostrea lamellosa* Broc. — Poco frequente è questa specie, sugli scogli del litorale e fissata alle banchine del Porto.

49. *O. lamellosa* Broc. var. *Cyrnusi* Payr. — Questa varietà, che secondo A. Issel non è altro che una forma litorale dell'*O. lamellosa*, si rinviene abbastanza frequentemente sugli scogli della zona centro-meridionale.

50. *O. lamellosa* Broc. var. *cristata* Born. — Si rinviene, ma raramente, attaccata agli steli delle piante sottomarine.

Fig. 5 — *Ostrea lamellosa* Broc. var. *cristata* Born.
su *Sphaeronassa mutabilis* Lin. - Livorno.

51. *O. lamellosa* Broc. var. *depressa* Phil. (= *O denticulata* Poli). — Piuttosto rara e con lo stesso habitat della precedente.

52. *Ostrea plicata* Chemn. — Frequente, questa caratteristica specie, sugli scogli della zona centro-meridionale, specialmente nel Porto e Avamporto.

53. *Ostrea* (*Ostreola*) *stentina* Payr. — Abbastanza frequente anche questa specie nella suddetta zona.

54. *Ostrea* (*Pycnodonta*) *cochlear* Poli. — Questa specie si rinviene fissata alle ramificazioni del *Corallium rubrum* e delle gorgonie nelle parti più profonde del nostro mare.

Fam. Pectinidae

Genus Chlamys Bolten, 1798.

55. *Chlamys varia* Payr. — Comune è questa specie, variabilissima nel suo colorito e nella scultura, sui fondi rocciosi, fangoso-detritici e attaccata alle spugne, su tutta la fascia litoranea da m. 2 a m. 60 circa.

56. *Chlamys Bruei* Payr. — Rarissima questa specie, della quale ho raccolto una sola valva spiaggiata presso Torre Nuova (San Vincenzo); probabilmente il suo habitat sarà il fondo detritico antistante il lido della suddetta parte di costa.

57. *Chlamys* (*Aequipecten*) *opercularis* Lin. — Specie abbastanza frequente e variabile nel colorito, della quale non sono riuscito a distinguere la varietà *Audoinii* Payr. (2).

58. *Chlamys* (*Proteopecten*) *glabra* Lin. — Poco frequente sui fondi sabbioso-detritici della zona settentrionale.

59. *Chlamys* (*Proteopecten*) *glabra* Lin. var. *sulcata* Born. — Una sola valva spiaggiata sul lido arenoso del Calambrone. L'habitat probabilmente è quello della forma tipo.

60. *Chlamys* (*Proteopecten*) *glabra* Lin. var. *distans* Lamk. — Più frequente della precedente, ma pur sempre rara (Torre del Marzocco).

61. *Chlamys* (*Proteopecten*) *glabra* Lin. var. *grisea* Lamk. — Una sola valva spiaggiata presso la Torre del Marzocco.

62. *Chlamys* (*Proteopecten*) *glabra* Lin. var. *unicolor* Lamk. — Di questa bella varietà ho raccolto alcuni esemplari spiaggiati sul lido della zona settentrionale.

63. *Chlamys* (*Proteopecten*) *glabra* Lin. var. *citrina* Poli. Una sola valva spiaggiata sul lido del Calambrone.

64. *Chlamys* (*Flexopecten*) *flexuosa* Poli. (= *P. polymorphus* Bronn.). — Questa specie, rara lungo il litorale livornese, sembra esserlo meno, secondo l'Appelius, presso le isole del nostro Arcipelago, sui fondi detritici.

65. *Chlamys* (*Flexopecten*) *flexuosa* Poli var. *δ* Phil. — Una sola valva da me sicuramente determinata, spiaggiata al Calambrone.

66. *Chlamys* (*Palliolum*) *incomparabilis* Risso. — Vive nelle parti più profonde dell'area di ricerche sui fondi detritici, dove si può trovare, ma molto raramente. (Is. Gorgona, sec. Appelius).

67. *Chlamys* (*Peplum*) *Dumasii* Payr. (= *Chl. clavata* Poli. – *P. inflexus* Poli. – *P. adspersus* Phil. – *P. plica* Stossich. – *P. septemradiatus* Müll.). — Rara ed interessante specie della quale non posseggo che un solo esemplare pescato vivo presso l'Isola di Capraia.

68. *Chlamys* (*Lissopecten*) *hyalina* Poli. — Questa specie piuttosto rara si rinviene spiaggiata al Calambrone e vive di preferenza fra le fessure delle rocce e fra le alghe. Un tempo doveva essere frequentissima; lo attestano le sabbie oloceniche nei pressi dei « Pallini » (Livorno).

69. *Chlamys* (*Lissopecten*) *hyalina* Poli var. *β* Phil. — Poche valve raccolte rinvenute insieme alla precedente al Calambrone.

70. *Chlamys* (*Lissopecten*) *hyalina* Poli var. *succinea* Risso. — Diverse valve spiaggiate sul lido della zona settentrionale.

71. *Chlamys* (*Manupecten*) *pes-felis* Lin. — Una sola valva rinvenuta a circa m. 8 durante una immersione sui fondi rocciosi antistanti l'Acquario.

Genus Pecten Belon, 1553.

72. *Pecten* (*Vola*) *jacobaeus* Lin. — Abbastanza comune sul nostro litorale, dove gli adulti sembrano preferire i fondi fangoso-sabbiosi a sud di Livorno (Antignano, scoglio della Madonna) ed i giovani, a detta di alcuni, sembrano pescarsi durante il periodo estivo sui fondi detritici e a coralline. Costante e

non molto rara è una varietà completamente bianca e certe volte con l'apice diffuso di un bel rosa pallido.

Genus Hinnites Defrance, 1821.

73. *Hinnites multistriatus* Poli. (= *P. pusio* Lin.). — Poco frequente questa interessante specie, il cui habitat è quello della *Chl. varia* Lin. e con la quale può facilmente confondersi.

Fam. L i m i d a e

Genus Lima Bruguière, 1792.

74. *Lima* (*Radula*) *lima* Lin. — Si rinviene frequentemente fra le alghe che tappezzano gli scogli a sud di Livorno o nelle spugne (*Hippospongia equina* L.).

75. *Lima* (*Mantellum*) *hians* Gmel. — Su tutti i fondi fangoso detritici a Posidonie dai 2-40 metri circa, nascosta fra i rizomi delle medesime.

76. *Lima* (*Mantellum*) *inflata* Lin. — Specie più rara della precedente ma con lo stesso habitat.

Fam. S p o n d y l i d a e

Genus Spondylus Lang, 1722.

77. *Spondylus gaederopus* Lin. — Abbastanza frequente, fissato agli scogli del nostro litorale.

78. *Spondylus gaederopus* Lin. var. *aculeata* Chemm. — Più frequente della forma tipo questa varietà, che alcuni considerano come specie a sè. Più comune sembra essere nelle isole dell'Arcipelago.

79. *Spondylus Gussonii* Costa. — Questa specie, che non sono ancora riuscito a raccogliere, vive associata alla *Pycnodonta cochlear* Poli, ad una profondità che va dai 40-100 metri, aderente alle madrepore e al *Corallium rubrum*.

Ordo EULAMELLIBRANCHIATA

Sub-ordo Submytilacea

Fam. C a r d i t i d a e

Genus Venericardia Lamarck, 1801.

80. *Venericardia antiquata* Lin. (= *Cardita sulcata* Brug.). — Abbastanza comune sui fondi tappezzati di alghe della zona settentrionale.

Genus Cardita Bruguière, 1792.

81. *Cardita calyculata* Lin. — Frequente, fissata nelle fessure e nelle cavità delle scogliere litoranee. La sua estensione, in senso verticale, sembra oltrepassare nel Mediterraneo il centinaio di metri.

82. *Cardita corbis* Phil. — Rarissima specie che cito, perchè rinvenuta all'Appelius in poche valve presso il Calambrone.

83. *Cardita* (*Glans*) *trapezia* Lin. — Comune, fissata mediante il bisso fra gli interstizi delle rocce della zona litoranea superficiale.

Fam. Cyprinidae

Genus Coralliophaga Blainville, 1824.

84. *Coralliophaga lithophagella* Lamk. — Specie rarissima che abita i fondi maggiori prospicenti il litorale e che tipicamente endobionte, scava le madrepore ed i coralli (1) fissandovisi mediante il bisso. Fu trovata presso l'isola di Gorgona (1).

Genus Isocardia Klein, 1753.

85. *Isocardia cor* Lamk. — Si rinviene piuttosto raramente ed isolata, nelle parti più profonde dell'area di ricerche, sui fondi fangosi.

Fam. Lucinidae

Genus Lucina Bruguiére, 1792.

86. *Lucina* (*Loripinus*) *fragilis* Phil. (= *L. lactea* Lin.). — Abbastanza frequente sui fondi sabbiosi nella zona settentrionale.

87. *Lucina* (*Loripes*) *lacteus* Lin. (= *L. leucoma* Turton). — Comune anche questa specie sui fondi sabbiosi litoranei della suddetta zona.

88. *Lucina* (*Jagonia*) *reticulata* Poli. (= *Loripes pecten* Lamk.). — Frequente, specialmente a sud di Livorno, ove i fondi roccioso-sabbiosi sembrano offrirle un ottimo asilo.

89. *Lucina* (*Divaricella*) *divaricata* Lin. (= *L. commutata* Lin.) — Rara specie, della quale ho rinvenuta una sola valva spiaggiata sul lido di San Vincenzo. I fondi sabbioso-detritici della zona, devono essere il suo habitat preferito.

90. *Dentilucina* (*Myrthea*) *spinifera* Mont. (*L. spinifera* Phil.). — Di questa interessante e rarissima specie ho rinvenuto una sola valva spiaggiata sul lito arenoso del Marzocco. Il suo habitat è il fondo fangoso-detritico presente nella zona.

Genus Axinus J. Sowerby, 1821.

91. *Axnlus flexuosus* Montg. — Non ancora citata per il Mar toscano; trovata in diversi esemplari sui fondi faugoso-sabbiosi a *Caulerpa*, antistanti il lido di Tirrenia (Colonie) a m. 6 di profondità.

Genus Diplodonta Bronn, 1831.

92. *Diplodonta rotundata* Mont. (= *D. lupinus* Bronn.). — Si rinviene non molto raramente sui fondi fangosi litoranei.

93. *Diplodonta trigonula* Bronn. — Più rara della precedente, ma con lo stesso habitat (2).

Fam. Erycinidae

Genus Bornia Philippi, 1836.

94. *Bornia corbuloides* Phil. — Cito questa rara specie, perchè rinvenuta dall'Appelius a Livorno (2). I fondi litoranei tappezzati dalle alghe, sembrano essere il suo habitat.

Genus Lasaea Leach in Brown, 1827.

95. *Lasaea rubra* Mont. (= *Poronia rubra* Mont. – *Kellia semilunulum* Phil). — Raro è rinvenire questa specie spiaggiata sul nostro litorale giacchè il suo habitat è costituito dalle parti più profonde del nostro mare. Nel Mediterraneo è stata rinvenuta al disotto dei 600 metri.

96. *Lepton nitidum* Turt. — Specie non ancora conosciuta per il Mar toscano, rinvenuta sui fondi coralligeni di Vada (Secche).

Fam. Galeommidae

Genus Galeomma Turton, 1825.

97. *Galeomma Turtoni* Sow. — Questa specie piuttosto rara sulla nostra costa, vive sui fondi fangosi fra i rizomi delle Posidonie.

Sub-ordo Tellinacea

Fam. Tellinidae

Genus Tellina Linnaeus, 1758.

98. *Tellina* (*Peronoea*) *planata* Lin. — Frequente sui fondi fangoso-sabbiosi della zona settentrionale. (Torre del Marzocco-Calambrone).

99. *Tellina* (*Peronoea*) *nitida* Poli. — Comune sugli stessi fondi e nella zona della precedente.

100. *Tellina* (*Angelus*) *incarnata* Lin. (= *T. depressa* Gmel). — Come le precedenti.

101. *Tellina* (*Fabulina*) *fabula* Gronov. — Piuttosto rara sui fondi fangosi-sabbiosi della zona settentrionale.

102. *Tellina* (*Macoma*) *cumana* Costa. — Specie locale e frequente sui fondi sabbiosi antistanti la Torre del Marzocco.

103. *Tellina* (*Macoma*) *commutata* Monts. — Ben rara sui fondi della zona settentrionale.

104. *Tellina* (*Macoma*) *tenuis* Da Costa. — Bella specie che non è molto frequente sui fondi antistanti lo sbocco del Fosso del Calambrone.

105. *Tellina* (*Macoma*) *tenuis* Da Costa var. *exigua* Poli. — Questa varietà si rinviene con la forma tipo.

106. *Tellina* (*Tellinella*) *serrata* Ren. — Di questa rara specie ho rinvenuto una sola valva spiaggiata al Calambrone.

107. *Tellina* (*Tellinella*) *pulchella* Lamk. — Frequente sui fondi della zona settentrionale.

108. *Tellina* (*Moerella*) *donacina* Lin. — Questa specie poco comune sul litorale a nord di Livorno (zona settentrionale), sembra essere, secondo l'Appelius (1) più frequente nelle isole dell'Arcipelago.

109. *Arcopagia* (*Arcopagiopsis*) *balaustina* Lin. (= *T. balaustina* Lin.). — Rara specie della quale non posseggo che poche valve spiaggiate sul lido del Calambrone. Il suo habitat preferito sembrano essere i fondi detritici presenti nella zona.

Genus Gastrana Schumacher, 1817.

110. *Gastrana fragilis Lin.* (= *Capsa fragilis* Mörch.). — Non rara sui fondi fangoso-sabbiosi nella zona settentrionale.

Fam. Scrobiculariidae

Genus Scrobicularia Schumacher, 1817.

111. *Scrobicularia plana* Da Costa. — Frequente questa specie, che vive associata ai *Cerastoderma* ed alle *Cyclonassa*, sui fondi fangoso-sabbiosi del fosso del Calambrone.

Genus Syndesmya Rècluz, 1843.

112. *Syndesmya alba* Wood. (= *Synd. alba* Récluz). — Rara e localizzata sui fondi fangosi litoranei (Livorno-Castiglioncello).

113. *Syndesmya* (*Abra*) *prismatica* Montg. — Più rara della precedente e con lo stesso habitat.

114. *Syndesmya* (*Lutricularia*) *ovata* Phil. var. *segmentina* Récluz. — Più frequente delle due specie precedenti, ma affatto comune.

115. *Syndesmya* (*Oryxa*) *tenuis* Montg. — Rara anche questa specie sui fondi melmosi litoranei.

Fam. Donacidae

Genus Donax Linnaeus, 1759.

116. *Donax* (*Serrula*) *trunculus* Lin. — Comunissima sui fondi sabbiosi della zona settentrionale, dove si può rinvenire lungo la battigia, rotolata dal moto ondoso (Calambrone-Tirrenia). È variabilissima nel colorito e sul mercato viene portata in notevoli quantità; è nota sotto il nome di *ziga*.

117. *Donax* (*Serrula*) *semistriatus* Poli. — Meno comune della precedente, con la quale si rinviene associata.

118. *Liodonax* (*Capsella*) *polita* Poli. (= *D. variegatus* Gmel - *D. complanata* Mont.). — Non ho ancora raccolto questa rara specie, ma la sua presenza nell'area di ricerche è ben certa (1).

Fam. Mesodesmatidae

Genus Mesodesma Deshayes, 1830.

119. *Mesodesma corneum* Poli. (= *Amphidesma donacilla* Lamk.). — Di questa specie non ho che due valve rinvenute spiaggiate sul lido arenoso del Calambrone e di Follonica. I fondi sabbiosi litoranei costituiscono il suo habitat.

Fam. Mactridae

Genus Mactra Linnaeus, 1767.

120. *Mactra corallina* Lin. — Si rinviene associata alle *Donax* e alle *Chamelaea* sui fondi sabbiosi della zona settentrionale (Marzocco-Calambrone). Dopo forti mareggiate gli esemplari della medesima tappezzano in considerevoli quantità il lido.

121. *M. corallina* Lin. var. *stultorum* Lin. — Questa varietà è frequente quasi quanto la forma tipo.

122. *Mactra* (*Spisula*) *triangula* Ren. — Di questa specie ho rinvenuto alcuni esemplari sul lido di San Vincenzo, dove il fondo sabbioso-detritico antistante la località le deve offrire un ottimo asilo.

123. *Mactra* (*Spisula*) *subtruncata* Da Costa. — Rarissima sui fondi sabbioso-detritici della zona settentrionale.

Sub-ordo Veneracea

Fam. Veneridae

Genus Meretrix Lamarck, 1799.

124. *Meretrix* (*Callista*) *chione* Lin. (= *Cytherea chione* Lamk.). — Questa specie, frequente sulle coste dalla Sardegna, dove io stesso l'ho raccolta in diversi esemplari, deve essere certamente rara sui fondi sabbioso-detritici del nostro litorale, infatti non sono ancora riuscito a trovarla.

125. *Meretrix* (*Pitar*) *rudis* Poli. (= *Cytherea rudis* Req. – *C. venetiana* Lamk.). — Anche questa specie, che cito con qualche riserva, non è stata trovata da me sul nostro litorale (1). Secondo alcuni, i fondi fangoso-detritici e sabbiosi litoranei sarebbero il suo asilo preferito.

Genus Astarte J. Sowerby, 1816.

126. *Astarte fusca* Poli. — Questa rara specie la cito perchè rinvenuta all'isola d'Elba e all'isola del Giglio (1).

127. *Astarte bipartita* Phil. — Anche questa specie sembra essere stata trovata nelle succitate località (1).

Genus Circe Schumacher, 1817.

128. *Circe* (*Gouldia*) *minima* Montg. — Rara specie che si rinviene sui fondi fangoso-sabbiosi litoranei.

Genus Venus Linnaeus, 1758.

129. *Venus* (*Chamelaea*) *gallina* Lin. (= *Chione gallina* Lin. – *Ortygia gallina* Lin.) — Comune sui fondi sabbiosi della zona settentrionale. Quando si verificano delle secche, a causa della bassa marea, si rinviene strisciante alla superficie della sabbia. Da noi viene comunemente chiamata *pietruzza*.

130. *Venus* (*Chamelaea*) *gallina* Lin. var. *triangularis* Jeffr. — Piuttosto rara questa caratteristica varietà che si rinviene insieme alla forma tipo.

131. *Venus* (*Chamelaea*) *gallina* Lin. var. *striatula* Da Costa. — Più rara delle precedenti (Calambrone).

132. *Venus* (*Ventricola*) *verrucosa* Lin. — Abbastanza comune sul nostro litorale dove viene pescata su quasi tutti i fondi (Livorno, isola Capraia).

133. *Venus* (*Anaitis*) *casina* Lin. — Rara questa specie sui fondi roccioso-detritici litoranei.

134. *Venus* (*Clausinella*) *fasciata* Da Costa. (*Venus fasciata* Don.). — Questa specie che cito con qualche riserva, come facente parte della nostra malacofauna, non sembra essere rara sui fondi roccioso-detritici dell'Adriatico settentrionale (9).

135. *Venus* (*Timoclea*) *ovata* Penn. — Piuttosto rara sui fondi detritici litoranei (Livorno).

Genus Dosinia Scopoli, 1777.

136. *Dosinia lupinus* Lin. (= *Artemis lupinus* Poli). — Frequente sui fondi sabbiosi litoranei della zona settentrionale e presso le isole dell'Arcipelago.

Genus Tapes, Megerle von Mühlfeldt, 1811.

137. *Tapes* (*Amygdala*) *decussatus* Lin. — Variabilissima nella scultura e nella colorazione, questa specie, qui conosciuta sotto il nome di *arsella nera*, si rinviene comunemente sui fondi fangoso-detritici, associata ai *Cerastoderma*, dove i fossi sboccano nei porti.

138. *Tapes* (*Amygdala*) *decussatus* Lin. var. *extensus* Loc. — Piuttosto rari gli esemplari di questa varietà che si distaccano dalla forma tipo, perchè sono più allungati ed hanno la parte posteriore arrotondata e non troncata.

139. *Tapes* (*Pullastra*) *rhomboides* Penn. (= *Venus innominata* Danilo et Sandri). — Rara sui fondi fangoso-detritici litoranei.

140. *Tapes* (*Pullastra*) *aureus* Gmel. — Comune sui fondi fangoso-detritici e sabbioso-detritici litoranei. (Livorno, Calambrone).

141. *Tapes* (*Pullastra*) *aureus* Gmel. var. *Bourguignati* Loc. — Piuttosto rara e con lo stesso habitat della precedente.

142. *Tapes* (*Pullastra*) *petalinus* Lamk. (= *T. Beudanti* Payr.). — Piuttosto rara questa bella specie, sui fondi fangoso-detritici antistanti lo Scoglio della Regina (Livorno).

143. *Tapes* (*Pullastra*) *laetus* Poli. — Frequente sui fondi fangoso-sabbiosi e sabbioso-detritici litoranei (Livorno, Marzocco).

144. *Tapes* (*Pullastra*) *laetus* Poli var. *alba* Phil. — Rara questa varietà, della quale non ho che un solo esemplare rinvenuto spiaggiato sul lido del Calambrone.

145. *Tapes* (*Pullastra*) *laetus* Poli var. *bicolor* Lamk. — Non rara questa bella varietà della quale posseggo diversi esemplari rinvenuti spiaggiati (Marzocco, Calambrone).

146. *Tapes* (*Pullastra*) *laetus* Poli var. *catenifera* Phil. — Come la precedente.

147. *Tapes* (*Pullastra*) *geographicus* Gmel. — Abbastanza comune in tutte le sue varietà di colorito sui fondi sabbiosi e fangoso-detritici litoranei (Livorno, Calambrone).

148. *Tapes* (*Pullastra*) *geographicus* Gmel. var. *apicalis* Phil. — Non rara, insieme alla precedente.

149. (*Pullastra*) *geographicus* Gmel. var. *albida* Phil. — Rara e con lo stesso habitat della precedente.

150. *Tapes* (*Pullastra*) *geographicus* Gmel. var. *reticulata* Lamk. — Come la precedente.

Genus Lucinopsis Forbes et Hanley, 1848.

151. *Lucinopsis undata* Penn. — Poco frequente questa specie sulla spiaggia del Marzocco, dove i fondi sabbiosi sembrano offrirle un habitat adatto.

Genus Venerupis Lamarck, 1818.

152. *Venerupis irus* Lamk. — Si rinviene frequentemente fissata mediante il bisso nelle fessure delle rocce e nei fori dei litodomi nella zona centro-meridionale.

153. *Venerupis substriata* Mont. — Interessante e rara specie della quale posseggo un solo esemplare rinvenuto vivo nelle cavità rocciose della scogliera antistante l'Acquario.

Sub-ordo Cardiacea

Fam. Cardiidae

Genus Cardium Linnaeus, 1758.

154. *Eucardium* (*Cardium*) *aculeatum* Lin. — Frequente sui fondi sabbioso-detritici della zona settentrionale (Marzocco-Calambrone). Bella è una varietà completamente bianca, che si rinviene, sebbene raramente, nella suddetta zona.

155. *Eucardium* (*Cardium*) *erinaceum* Lin. — Anche questa specie, sebbene più rara della precedente, si rinviene sugli stessi fondi.

156. *Eucardium* (*Cardium*) *ciliare* Lin. — Poco frequente questa graziosa specie sui fondi sabbiosi e fangoso-detritici della zona settentrionale (Marzocco, Calambrone).

157. *Eucardium* (*Cardium*) *Deshayesii* Payr. — Rara e con lo stesso habitat della precedente.

158. *Eucardium* (*Tudicardium*) *tuberculatum* Lin. — Comunissima sui fondi sabbiosi e sabbioso-detritici litoranei (Calambrone, San Vincenzo). Talvolta è portata anche sul mercato, ove viene chiamata comunemente *tellina briaca* per la rossa colorazione del piede. Erroneamente l'Appelius (1) riferisce il suddetto nome volgare alla *Cardita sulcata* Brug. ed altri autori riportano lo stesso errore.

159. *Eucardium* (*Rudicardium*) *tuberculatum* Lin. var. *lactea* Coen. — Non rara e locale questa varietà bianca e priva di tubercoli, sui fondi sabbiosi antistanti il lido del Marzocco.

160. *Eucardium* (*Rudicardium*) *tuberculatum* Lin. var. *torquata* Coen. — Pure questa varietà si rinviene, ma più raramente, insieme alla forma tipo.

161. *Eucardium* (*Papillicardium*) *papillosum* Poli. — Abbastanza frequente sui fondi fangosi e sabbioso-detritici della zona settentrionale.

162. *Eucardium* (*Parvicardium*) *exiguum* Gmel. (= *Cardium parvum* Phil.) — Comune questa specie a sud di Livorno (Castiglioncello) dove sembra aver trovato un habitat favorevole.

163. *Eucardium* (*Sphaerocardium*) *paucicostatum* Sow. — Cito con qualche riserva questa specie, come facente parte della nostra malacofauna. I fondi fangosi litoranei sembrano offrirgli un buon asilo (9).

164. *Eucardium* (*Cerastoderma*) *edule* Lin. — Frequente sui fondi melmosi e melmoso-sabbiosi dei fossi della città e del Calambrone.

165. *Eucardium* (*Cerastoderma*) *glaucum* Brug. — Comune e con lo stesso habitat della precedente.

166. *Eucardium* (*Cerastoderma*) *glaucum* Brug. var. *Lamarcki* Reev. — Frequente questa varietà della quale ho rinvenuto esemplari viventi in un « marazzo » in comunicazione col mare presso il Calambrone.

167. *Eucardium* (*Cerastoderma*) *glaucum* Brug. var. *quadrata* B. D. D. — Frequente e con lo stesso habitat della forma tipo.

168. *Eucardium* (*Cerastoderma*) *glaucum* Brug. var. *rectidens* Coen. (*Cardium obtritum* Loc.). — Come la precedente.

169. *Eucardium* (*Cerastoderma*) *rectidens* Coen var. *minor* Coen. — Meno frequente della precedente.

Genus Laevicardium Swainson, 1840.

170. *Laevicardium oblongum* Gmel. (= *Laevicardium laevigatum* Lin.). — Questa specie, sebbene raramente, pescasi sui fondi sabbioso-detritici litoranei (Livorno, Calambrone)

Fam. C h a m i d a e

Genus Chama (Linnaeus) Bruguiére, 1789.

171. *Chama gryphoides* Lin. — Comune questa specie fissata su tutti gli scogli della fascia litoranea, più raramente su spugne o sulle valve della *Pinna nobilis*.

172. *Chama gryphina* Lamk. (= *Chama sinistrorsa* Broc). — Questa specie che l'Appelius non cita, si rinviene, quantunque raramente, sui fondi rocciosi litoranei.

173. *Chama unicornis* Lamk. — Questa rara ed interessantes pecie, che ricorda per la forma, ma non certo per le dimensioni, il *Diceras* del Giura, fu

rinvenuta per la prima volta dall'amico Paolo Sarti spiaggiata in una delle tante spiagge ciottolose delle scogliere di Antignano. Da me, in seguito, furono trovati altri due esemplari molto più piccoli, presso la Punta di Castiglioncello.

Fig. 6. — A sinistra: *Chama unicornis* Lamk. esemplare di Antignano; a destra: *Chama unicornis* Lamk. esemplare di Alghero (Sardegna).

174. *Chama circinnata* Mont. — Questa specie sembra abitare le parti più profonde dell'area di ricerche, dove trova fissa dimora sui coralli e sulle madrepore.

Sub-ordo Myacea

Fam. Psammobiidae

Genus Psammobia Lamarck, 1818.

175. *Psammobia costulata* Turt. — Anche questa specie fa parte, secondo l'Appelius (1), della nostra malacofauna e fu dragata presso l'isola d'Elba. I fondi fangosi e fangoso-sabbiosi sono il suo habitat.

176. *Psammobia* (*Psammocola*) *depressa* Penn. (= *Ps. vespertina* Chemn). — Piuttosto rara questa specie sui fondi sabbiosi e fangoso-sabbiosi litoranei (Livorno, Calambrone).

177. *Psammobia* (*Psammobella*) *tellinella* Lamk. — Una sola valva di questa graziosa e rarissima specie, rinvenuta spiaggiata sul lido arenoso del Marzocco.

Genus Corbula Bruguiére, 1792.

178. *Corbula gibba* Olivi. — Questa specie, che si raccoglie abbastanza frequentemente spiaggiata, sembra preferire i fondi fangosi litoranei (Livorno-Castiglioncello).

Genus Corbulomya Nyst., 1846.

179. *Corbulomya mediterranea* Costa. (= *Lentidium mediterraneum* Crist. et Jan). — Comunissima sui fondi sabbiosi del Calambrone, dove in certe

stagioni se ne possono raccogliere migliaia di esemplari. Ricordo che un giorno, in pochi centimetri d'acqua, la sabbia del fondo era per la maggior parte ricoperta da questi piccoli bivalvi.

180. *C. mediterranea Costa* var. *alba* Scac. — Abbastanza frequente, questa varietà completamente bianca, fra gli esemplari della medesima specie.

181. *C. mediterranea Costa* var. *incarnata* (v. n.). — Meno frequente delle precedenti, ma pur sempre comune, questa varietà differisce dalle altre perchè priva di raggi e completamente colorata di un bel rosso-carnicino.

Fam. Solenidae

Genus Solen Linnaeus, 1757.

182. *Solen vagina* Lin. (= S. *marginatus* Pult.). — Le acque semisalse ed i fondi sabbiosi antistanti lo sbocco del Calambrone, offrono un habitat favorevole a questa specie comune ed edule, la cui cattura si può effettuare con facilità specialmente a bassa marea. Da noi viene sul mercato abbastanza frequentemente, sotto il nome di *cannonicchio*.

Genus Ensis Schumacher, 1817.

183. *Ensis siliqua* Lin. — Meno frequente del *S. vagina*, ma con lo stesso habitat.

184. *Ensis ensis* Lin. var. *minor* Réq. — Rarissima è questa specie che fu raccolta da mio fratello spiaggiata al Calambrone, dopo una forte libecciata.

Genus Pharus Leach fide Gray, 1840.

185. *Pharus* (*Ceratisolen*) *legumen* Lin. — Frequentissima specie che preferisce i fondi sabbiosi e fangoso-sabbiosi antistanti lo sbocco del fosso del Calambrone. Dopo le mareggiate se ne possono rinvenire spiaggiati centinaia di esemplari.

Genus Solenocurtus Blainiville, 1824.

186. *Solenocurtus* (*Macha*) *strigillatus* Lin. — Abbastanza comune sui fondi fangoso-detritici della zona settentrionale. Talvolta, dopo forti mareggiate, se ne rinvengono spiaggiate esemplari ancora viventi.

187. *Solenocurtus* (*Macha*) *candidus* Ren. (= *S. multistriatus* Scac.). — Raro sui fondi detritici litoranei (Calambrone).

188. *Solenocurtus* (*Azor*) *antiquatus* Pult. (= *S. coarcatus* Ren.). — Questa specie si rinviene abbastanza frequentemente anche sulle spugne, nella zona settentrionale. La conchiglia è spesso ricoperta da alghe filiformi.

Fam. Glycimeridae

Genus Saxicava Fleuriau de Bellevue, 1802.

189. *Saxicava artica* Lin. — Abbastanza comune nelle cavità rocciose della regione litoranea superficiale o sui fondi detritici in *Geodia* e *Cacospongia*.

190. *Saxicava rugosa* Lin. — Un solo esemplare rinvenuto vivo in uno scoglio calcareo prelevato presso l'Acquario.

Fam. Gastrochaenidae

Genus Gastrochaena Spenger, 1783.

191. *Gastrochaena dubia* Penn. — Si rinviene piuttosto raramente nelle cavità degli scogli, sui fondi a coralline ove perfora le alghe calcaree che perfora con l'ausilio di una particolare secrezione acida.

Sub-ordo Pholadacea

Fam. Pholadidae

Genus Pholas (Lister 1687) Linnaeus, 1758.

192. *Pholas* (*Dactylina*) *dactylus* Lin. — Poco comune perforante il legno le rocce, il fango e l'argilla della fascia litoranea (Livorno, Calambrone).

193. *Pholas* (*Barnea*) *candida* Lin. — Questa specie si rinviene non molto sovente sul lido arenoso del Marzocco e del Calambrone in valve isolate. Il suo habitat è quello della specie precedente.

Fam. Teredinidae

Genus Teredo (Sellius 1733) Linnaeus, 1757.

194. *Teredo norvegica* Spengl. — Frequente nel legno delle costruzioni balneari di cui insidia la stabilità. Il moltiplicarsi di questo mollusco è limitato da un anellide, la *Nereis fuscata* (1). A Livorno le teredini vengono chiamate volgarmente *brume*.

195. *Teredo navalis* Lin. — Probabilmente si rinviene anche questa specie insieme alla precedente, perforante i legni sommersi.

Sub-ordo Anatinacea

Fam. Pandoridae

Genus Pandora Bruguiére, 1792.

196. *Pandora inaequivalvis* Penn. — Rarissima è questa specie, della quale ho raccolto una sola valva piuttosto detrita, spiaggiata al Calambrone. Sembra preferire, a detta di alcuni, i fondi fangoso-sabbiosi litoranei.

Fam. Anatinidae

Genus Thracia (Leach), Blainville, 1824.

197. *Thracia papyracea* Poli. — Frequente sui fondi fangoso-sabbiosi antistanti la Torre del Marzocco.

198. *Thracia convexa* Wood. — Di questa specie ho rinvenuto una sola valva spiaggiata sul lido del Calambrone. I fondi fangosi presenti nella zona devono costituire il suo habitat.

Ordo Septibranchiata

Fam. Cuspidariidae

Genus Cuspidaria Nardo, 1840.

199. *Cuspidaria costellata* Dash. (= *Neaera costellata* Desh). — Questa specie che aggiungo, perchè già citata dall'Appelius (1), fu trovata presso l'isola d'Elba in poche valve isolate. Il suo habitat sono i fondi fangosi a grandi profondità.

Résumé

L'A., d'après les riches collections malacologiques qu'il a faites pendant plusieurs années consécutives dans la mer Tyrrhénienne qui baigne la Toscane, est en condition de pouvoir signaler de nombreuses formes de Lamellibranches encore inconnues dans cette mer et il ajoute des observations écologiques sur les espèces et les variétés cataloguées.

L'A. se propose de publier ensuite un autre travail concernant les Gastéropodes de la même zone.

Summary

The A., relying on the material he has been collecting for many years in the Thyrrhenian sea along the Tuscan coast, is able to inform that many kinds of Lamellibranchiate Molluscs, whose existence in that sea was not known so far, can be found there. Many remarks and details have been added about the ecology of the species and varieties which have been mentioned.

The A. intends to publish in the future another article regarding the Gasteropods of the same zone.

BIBLIOGRAFIA

(1) Appelius F. L. (1869): *Le conchiglie del Mar Tirreno*: « Boll. Malacologico Italiano », 2.

(2) Arnould M. (1955): *La collection de mollusques testacés de la Station océan. de Salammbô* ». Bull. Station Océan. Salammbô », 51.

(3) Blanc A. C., Settepassi F. e Tongiorgi E. (1953): *Excursion au lac de Massaciuccoli (Plaine côtière de la basse Versilie)*. « IV[e] Congrès Intern. Étude quaternaire, I.N.Q.U.A. ».

(4) Brusina S. (1870): *Ipsa Chiereghinii conchylia*. Pisa.

(5) Coen G. S. (1915): *Sulle varietà viventi del Cardium tuberculatum L.* « Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova », Serie 3, VI (XLVI).

(6) Coen G. (1934): *Sulla Venus effossa Biv. ed un nuovo genere di Veneride*. « Boll. Soc. Veneziana St. Nat. », *I*, n. 4.

(7) Coen G. (1934): *Due nuovi lamellibranchi adriatici:* « Not. Ist. Biol. Rovigno » n. 14.

(8) Coen G. (1937): *Nota sui molluschi della Laguna veneta*. « Atti XXVI Riun. S. I. P. S. Venezia ».

(9) Coen G. e Vatova A. (1932): *Malacofauna arupinensis*. « Thalassia », *I*, n. 1.

(10) Fischer P. (1887): *Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique*. Paris.

(11) Gwyn Jeffreys J. (1860): *Sui testacei marini delle coste del Piemonte, traduzione con note ed un catalogo speciale per il golfo della Spezia del prof. G. Capellini.* Genova.

(12) Locard A. (1872): *Les coquilles marines des côtes de France.* Paris.

(13) Locard A. (1886): *Catalogue des mollusques vivants de France: mollusques marins.* Lyon et Paris.

(14) Malatesta A. (1942): *Le formazioni pleistoceniche del Livornese.* « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. », 51.

(15) Mars P. (1948): *Observations sur les variations de Cardium edule L.* « XIII Congrès Intern. Zoologie Paris ».

(16) Mars P. (1949): *Contributions à l'étude biologique des étangs méditerranéens: faune malacologique de l'étang de Berre.* « Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille », 9, 2.

(17) Philippi R. A. (1836-1844): *Enumeratio molluscorum Siciliae.*

(18) Piersanti C. (1926): *I molluschi e le conchiglie.* Milano

(19) Sordi M. (1947): *Molluschi marini delle coste della Somalia.* « Atti Soc. It. Sc. Nat. », 85.

(20) Weinkauff H. C. (1873): *Catalog der im europäischen Faunengebiet lebenden Meeres-Conchylien.* Kreuznach.

(21) Woodward A. L. S. (1870): *Manuel de conchyliologie.* Paris.

ULTERIORI OSSERVAZIONI SUI CARATTERI BIOMETRICI DEL TONNO (*THUNNUS THYNNUS* L.) TIRRENICO

IL TONNO INTERGENETICO DELLO STRETTO DI MESSINA

SEBASTIANO GENOVESE

ISTITUTO DI ZOOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI MESSINA

Introduzione

In un precedente lavoro (1953) avevo preso in esame i caratteri biometrici del tonno tirrenico con lo scopo di stabilire se esso costituisse una popolazione a sè, differente da quelle degli altri mari.

Il tutto fa parte di un più vasto piano di ricerche sulla biologia del tonno, che da qualche tempo si vanno conducendo in questo Istituto.

La raccolta dei dati era stata fatta con le modalità consigliate dal «Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer» (1933, 1950), e le misurazioni erano state eseguite su tonni genetici catturati nella tonnara di Oliveri, durante la campagna di pesca 1950, e successivamente in quella del «Tono», presso Milazzo, durante la campagna del 1952. Entrambe le tonnare calano le loro reti nel Golfo di Patti, ampia insenatura della costa tirrenica nord-orientale della Sicilia, prospiciente alle Isole Eolie.

L'elaborazione biometrica, che era stata condotta secondo il metodo degli «indici» — metodo che deve ormai considerarsi classico per quanto riguarda la biometria dei Tonnidi — aveva portato alla conclusione che il tonno tirrenico deve essere considerato come razza a sé, distinta da quella della Tunisia (Heldt, 1927), da quella della costa meridionale del Portogallo (Frade, 1931), e da quella del Mar del Nord (Russel, 1934).

In questa nota viene preso in esame un certo numero (197) di tonni intergenetici, pescati nello stretto di Messina dall'ottobre del 1952 al febbraio del 1953, onde vedere se essi presentano gli stessi caratteri dei tonni genetici tirrenici già esaminati.

Materiale e metodi d'indagine

Come è noto nello stretto di Messina, durante il periodo che va da settembre-ottobre a tutto marzo, il tonno è oggetto di un'attiva pesca all'amo.

Secondo quanto riferisce Pavesi (1889), Giglioli ebbe modo di constatare la presenza di grossi esemplari sui mercati messinesi nei mesi di novembre e

dicembre degli anni 1881 e 1882. E tale presenza ha notevolmente contribuito, insieme con altri fattori, a dare un valido appoggio alla ipotesi che il nostro tonno compie il suo ciclo vitale nel Mediterraneo, senza andare incontro a migrazioni oceaniche.

In questi ultimi anni tale pesca ha subito un notevole incremento, specialmente in seguito all'impiego del cosidetto « cammino », consistente nell'uso di pesci vivi come esca. Con questo sistema di pesca il prodotto ha raggiunto quantità tali da superare in rendimento le migliori tonnare italiane.

Al termine del periodo riproduttivo i tonni provenienti dalle varie tonnare della nostra costa, passano nello stretto di Messina, dove trovano cibo abbondante, in un momento in cui sono voracissimi; questo periodo, che coincide con la fase intergenetica, perdura fino all'inizio delle nuova attività riproduttiva.

I rilevamenti biometrici sono stati fatti seguendo lo schema della figura 1, impiegato anche nelle mie precedenti ricerche (1953).

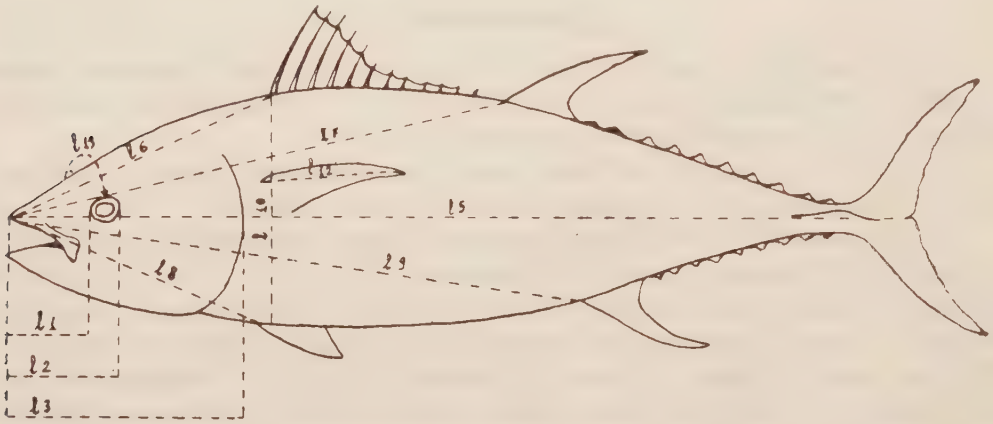


Fig. 1. — Misure adottate.

Le misure adottate sono le seguenti:

l_5 = Distanza compresa tra l'estremità del muso ed il centro della forca caudale (lunghezza del corpo).

l_1 = Distanza compresa tra l'estremità del muso ed il bordo anteriore dell'occhio (spazio preorbitario).

l_2 = Distanza compresa tra l'estremità del muso ed il bordo posteriore dell'occhio (spazio postorbitario).

l_3 = Lunghezza della testa, misurata tra l'estremità del muso ed il bordo posteriore dell'opercolo.

l_6 = Distanza compresa tra l'estremità del muso e l'inserzione del primo raggio della prima dorsale.

l_7 = Distanza compresa tra l'estremità del muso e l'inserzione del primo raggio della seconda dorsale.

l_8 = Distanza compresa tra l'estremità del muso e l'inserzione del primo raggio della ventrale.

l_9 = Distanza compresa tra l'estremità del muso ed il bordo posteriore dell'ano.

l_{10} = Altezza del corpo misurata al livello del primo raggio della prima pinna dorsale.
l_{12} = Lunghezza della pettorale.
l_{13} = Spazio interorbitario.
N = Numero delle pinnule dorsali.
N' = Numero delle pinnule ventrali.

Per il rilevamento delle misure è stato impiegato un metro a nastro, che si faceva scorrere lungo il corpo dell'animale, mentre sarebbe stato auspicabile misurare lo spazio compreso tra le perpendicolari abbassate ai due estremi, ma data l'impossibilità di usare apparecchiature particolari, sia per la mole degli esemplari, sia per la necessità di eseguire le misure nel minor tempo possibile, questo metodo è il solo che consenta di eseguire questo tipo di ricerche. Ed in considerazione di ciò ho creduto opportuno rilevare anche l'altezza del corpo al livello del primo raggio della pinna dorsale (l_{10}), non in perpendicolare fra i due estremi, come ho fatto nel lavoro precedente, ma adagiando, anche in questo caso, il metro lungo il corpo dell'animale, facendolo passare al disotto della pettorale, e portandolo il più avanti possibile in direzione cefalica.

Per il calcolo dei dati mi sono uniformato ai criteri precedentemente seguiti che, come ho già detto, sono quelli considerati dalla « Commissione Internazionale per l'Esplorazione Scientifica del Mediterraneo ».

Recentissimamente anche Dieuzeide R. e Roland J. (1955) si sono uniformati agli stessi criteri nelle loro ricerche su un lotto di forme giovanili di tonni.

Solo qualche A. nello studio dei Tonnidi ha seguito dei criteri diversi dai nostri. Buser-Lahaye J. e Doumenge F. (1954) nello studio del Tonno che si pesca nel Golfo d'Aigues-Mortes hanno rilevato un numero esiguo di misure, quattro in tutto, sicchè sono stati costretti a calcolare solo le correlazioni esistenti fra le misure rilevate.

Schaefer M. B. e Walford L. A. (1950) hanno preso in esame 60 individui di *Neothunnus albacora*, catturati lungo le coste dell'Angola (Africa Occidentale Portoghese) ed hanno calcolato le regressioni lineari fra le varie misure rilevate. Essi dicono di essersi attenuti a questi criteri perchè le proporzioni del corpo di questi pesci, che si calcolano appunto in base a rapporti fra dimensioni differenti, cioè in base ad *indici* « are, in general, not satisfactory for comparing tunas of different sizes, because the differential growth of different body parts causes the value of a proportion to change as the fish grows ». Questo inconveniente non ci è invero sfuggito, tanto che si è sentita la necessità di dividere in gruppi a seconda delle differenti taglie la popolazione esaminata, e di calcolare gli indici separatamente per ciascun gruppo. L'andamento della curva delle medie rettificate ci consente poi di seguire meglio le modificazioni delle differenti parti del corpo, che hanno luogo nel corso dello sviluppo. Inoltre con il metodo da noi impiegato, mediante il calcolo teorico della distribuzione delle varianti nelle singole classi, risultano più evidenti quei caratteri, espressi sempre da indici, che non variano con il variare della taglia, come la posizione dell'occhio, calcolata come proiezione dello stesso sull'asse antero posteriore della testa.

Nel calcolo dei valori teorici della distribuzione delle varianti nelle singole classi, la legge di Gauss è stata applicata mediante l'ausilio della tabella riprodotta da Barbensi (1952) e riportando con un calcolo proporzionale i valori della tabella al numero effettivo degli esemplari da me esaminati, che è stato di 197.

Gli indici considerati sono i seguenti:

$$H_i = \frac{l_5}{l_{10}} \quad ; \quad T_i = \frac{l_5}{l_3} \quad ; \quad O_{i1} = \frac{2\,l_3}{l_1 + l_2} \quad ; \quad O_{i2} = \frac{l_3}{l_2 - l_1} \quad ; \quad O_{i3} = \frac{l_3}{l_{13}} \quad ;$$

$$P_i = \frac{l_5}{l_{12}} \quad ; \quad \frac{P_i}{T_i} = \frac{l_3}{l_{12}} \quad ; \quad D_i = \frac{l_5}{l_6} \quad ; \quad D'_i = \frac{l_5}{l_7} \quad ; \quad V_i = \frac{l_5}{l_8} \quad ; \quad A_i = \frac{l_5}{l_9}$$

A questi indici, che sono stati calcolati nel precedente lavoro (1953) ho creduto opportuno aggiungere l'indice $P_0 = \frac{l_3}{l_1}$, e ciò onde poter fare un ulteriore controllo di un carattere morfologico, che presenta aspetti di un certo rilievo sui rimanenti, e che è quello riguardante la posizione e la grandezza relativa all'occhio.

Ho studiato infine la posizione relativa delle pinne natatorie durante lo sviluppo mediante il calcolo dei seguenti nuovi rapporti:

$$\frac{l_7}{l_6} \quad ; \quad \frac{l_9}{l_8} \quad ; \quad \frac{l_8}{l_6} \quad ; \quad \frac{l_9}{l_7}$$

La *media* è stata calcolata mediante la formula seguente:

$$M = \frac{\Sigma\,(v \cdot f)}{n}$$

in cui v indica la grandezza di ogni classe, f la frequenza osservata ed n il numero totale delle varianti.

Lo *scarto quadratico medio* o *deviazione standard* è stato calcolato secondo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma\,(x^2 \cdot f)}{n}}$$

in cui x è uguale alla deviazione del valore di ciascuna classe della media, presa in valore assoluto.

Si è calcolato inoltre la *variazione media*, indicata da Heldt col simbolo $\frac{\Sigma\,\delta}{n}$ in cui $\delta = x \cdot f$; l'*errore probabile* $h = 0{,}67449 \cdot \sigma$; l'*errore probabile della media* $m = \pm \frac{h}{\sqrt{n}}$; e l'*errore pratico della media* o *fluttuazione probabile media* $Fl.\,M. = \pm \frac{5\,h}{\sqrt{n}}$

Con questi due ultimi valori mi è stato possibile calcolare i *limiti probabili della media*:

$$\text{L. p.} \quad M - \frac{h}{\sqrt{n}} \text{ ——— } M + \frac{h}{\sqrt{n}}$$

ed i *limiti certi della media*:

$$\text{L. c.} \quad M - \frac{5\,h}{\sqrt{n}} \text{ ——— } M + \frac{5\,h}{\sqrt{n}}$$

Nella divisione in gruppi, constatata la differente composizione qualitativa dell'aggruppamento di tonni che ho preso ora in esame, ho reputato utile considerare un altro gruppo in aggiunta ai quattro precedentemente stabiliti. Ho indicato tale gruppo con G_0, e risulta costituito da individui lunghi fino a cm. 110 (*). I limiti degli altri gruppi sono quelli già considerati (tab. I).

Per quanto riguarda la distribuzione degli individui nei vari gruppi c'è da rilevare una estrema preponderanza di individui appartenenti ai gruppi G_1 e G_2, cioè con una lunghezza compresa fra cm. 110 e cm. 160. Tale differente

TABELLA I

Suddivisione in gruppi secondo l_5 e distribuzione percentuale

Gruppi	Tonni intergenetici		Tonni genetici	
	Numero individui	%	Numero individui	%
G_0, individui lunghi fino a cm. 109	35	17,8	—	—
G_1, individui lunghi da cm. 110 a cm. 129 ...	65	33,0	14	14,7
G_2, individui lunghi da cm. 130 a cm. 159 ...	69	35,0	24	25,3
G_3, individui lunghi da cm. 160 a cm. 199 ...	25	12,7	29	30,5
G_4, individui lunghi oltre cm. 200.....	3	1,5	28	29,5

composizione è dovuta alla maniera stessa con cui i tonni sono stati catturati. Infatti la pesca all'amo ha operato una certa selezione fra la popolazione presente nello stretto, escludendo dalla cattura gli esemplari più grossi, che, in quanto tali hanno più probabilità di liberarsi anche se abboccati all'amo. Questa differente distribuzione di individui fra i vari gruppi ha portato naturalmente come conseguenza delle variazioni nel valore assoluto degli indici.

La curva delle medie rettificate è stata ottenuta unendo i punti corrispondenti alla semisomma delle medie dei gruppi distinti presi a due a due. Il suo andamento rettilineo dimostrerà sufficientemente che la variazione dell'indice in esame è in funzione dello sviluppo dell'esemplare.

(*) La lunghezza considerata è sempre quella fino al centro della forca della caudale (l_5).

Lunghezza del corpo

La lunghezza del corpo dei 197 tonni presi in esame, misurata fra l'estremità del muso ed il centro della forca della caudale (l_5), è compresa fra cm. 75 e cm. 210.

La tabella I comprende i gruppi e la loro distribuzione percentuale, nonchè quelli dei 95 tonni genetici precedentemente esaminati.

Considerata la distribuzione degli individui nei vari gruppi, ed il numero limitato di individui appartenenti al gruppo G_4, ho creduto opportuno considerare insieme, nel calcolo separato degli indici, i due gruppi G_3 e G_4. Per analogia, ed in considerazione anche della quasi uguale distribuzione degli individui (65 e 69), ho calcolato insieme anche i due gruppi G_1 e G_2. Separatamente ho preso in esame invece il gruppo G_0 comprendente individui di piccola taglia per metterne maggiormente in evidenza le caratteristiche, dato che tale gruppo figura per la prima volta nel tonno tirrenico. Faccio altresì rilevare come tale suddivisione sia in definitiva più omogenea risultando l'intervallo fra i tre nuovi gruppi pressocchè uguale.

Grossezza del corpo

Indice Hi. — Questo indice $\left(H_i = \frac{l_5}{l_{10}}\right)$, che esprime la grossezza del corpo, è stato calcolato facendo il rapporto tra la lunghezza del corpo e l'altezza misurata al livello del primo raggio della prima pinna dorsale (l_{10}).

Tabella II

Rapporto fra lunghezza ed altezza $\left(H_i = \frac{l_5}{l_{10}}\right)$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
2,80	7	17,32	$M = 3,314$
3,00	53	31,10	$\sigma = 0,3738$
3,20	58	42,32	$\frac{\Sigma \delta}{n} = 0,272$
3,40	23	43,10	
3,60	25	33,16	$h = \pm 0,2522$
3,80	20	19,03	$m = \pm 0,0180$
4,00	9	8,30	$Fl.\ M. = \pm 0,090$
4,20	2	2,67	Lim. prob. 3,296 —— 3,332
			Lim. certi 3,224 —— 3,404
	197	197,00	

Come ho gia fatto rilevare l'altezza del corpo è stata determinata come semicirconferenza, cioè adagiando il metro lungo il corpo, e non come distanza in linea retta, sicchè i valori di questa misura risultano più alti, e portano come

conseguenza un abbassamento del valore assoluto dell'indice. Non è possibile pertanto fare delle comparazioni con il tonno genetico. Tuttavia una maggiore grossezza del tonno intergenetico è da attendersi considerata la sua estrema voracità in questo periodo ed il conseguente stato di pienezza dello stomaco. A prescindere poi da questa considerazione di carattere particolare, c'è da tenere presente, nella valutazione del valore assoluto dell'indice, la differente composizione dell'aggruppamento con il predominio dei tonni a piccola taglia; fatto che, come ho già messo in evidenza, giustifica appieno tutte le differenze che si riscontrano fra i presenti valori e quelli già avuti per il tonno genetico.

I valori dell'indice sono compresi fra 2,88 riscontrato in due tonni entrambi lunghi cm. 101 e 4,35 riscontrato in un tonno lungo cm. 135. Nella tabella II sono raccolti i dati relativi alla frequenza osservata e calcolata, alla media ed alle misure di variabilità dell'indice. Dall'andamento differente delle due curve di frequenza (fig. 2) si osserva che il rapporto fra le due dimensioni considerate non si mantiene costante durante il corso dello sviluppo. Ho perciò diviso la serie degli indici nei tre aggruppamenti considerati e cioè nel gruppo G_0, $G_1 + G_2$ e $G_3 + G_4$ ed ho calcolato le caratteristiche biometriche di ciascun gruppo, ottenendo i risultati che sono riportati nella tabella III.

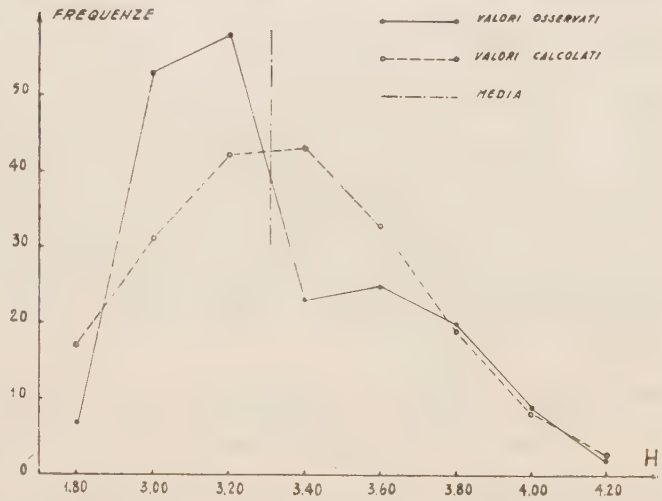


Fig. 2. — Curve dei valori osservati e calcolati di H_i.

Tabella III

Medie e misure di variabilità nei Gruppi dell'indice H_i

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	3,10	3,349	3,693
σ	0,2957	0,3277	0,3401
$\frac{\Sigma\delta}{n}$	0,1286	0,2832	0,2678
h	$\pm$ 0,1995	$\pm$ 0,221	$\pm$ 0,2294
m	$\pm$ 0,034	$\pm$ 0,019	$\pm$ 0,043
Fl. M	$\pm$ 0,168	$\pm$ 0,095	$\pm$ 0,217
L. p.	3,066 — 3,134	3,330 — 3,368	3,647 — 3,733
L. c.	2,932 — 3,268	3,254 — 3,444	3,473 — 3,907

Come si rileva meglio dalla curva delle medie rettificate (fig. 3) ed in perfetto accordo con quanto avevo prima osservato per il tonno genetico, il valore dell'indice cresce con l'aumentare della taglia, cioè *nel nostro tonno l'altezza e quindi la grossezza degli individui decresce con il progredire dello sviluppo corporeo.* Ad analoghe conclusioni era giunto Heldt per il tonno tunisino, mentre Frade aveva riscontrato per quello atlantico un andamento particolare della curva, caratterizzata da un punto di flesso. Sicchè era arrivato alla conclusione che, in una determinata fase di sviluppo, e cioè nei tonni lunghi da cm. 130 a cm. 160, l'altezza aumenta rispetto alla lunghezza, per decrescere regolarmente con il progredire dello sviluppo. A risultati ben più singolari sono giunti invece Dieuzeide e Roland. Nella popolazione dei giovani tonni da loro presa in esame, hanno riscontrato infatti «une élévation du corps proportionnellement plus rapide que son allongement» nel corso della crescita, con una differenza anzi abbastanza sensibile fra i due gruppi da loro considerati. Per il primo lotto di tonni lunghi da mm. 210 a mm. 270 hanno tro vato come indice 4,289, per il secondo, comprendente tonni lunghi da mm. 380 a mm. 460, l'indice è stato 3,853.

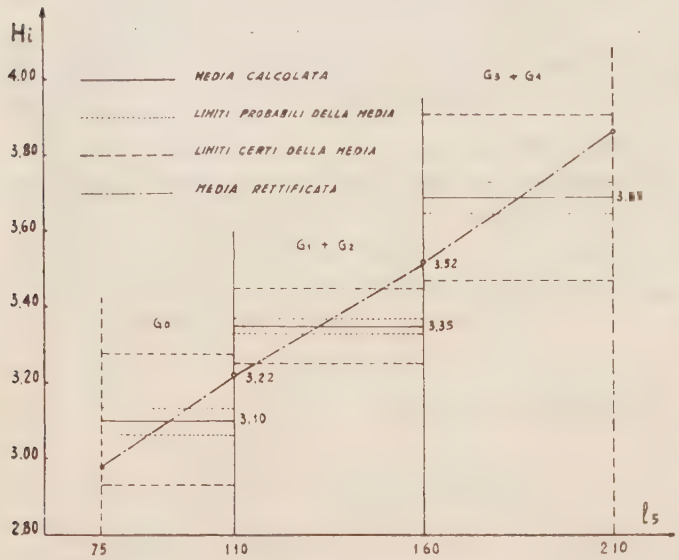


FIG. 3. — Curva delle medie rettificate di H_i.

Per chiarire tale questione sarebbe necessario misurare un congruo numero di giovani tonni, facenti sicuramente parte di popolazione di cui già si conosce bene la biometria degli adulti. Si presterebbero bene i piccoli tonni che in settembre si trovano al largo delle nostre coste, e che provengono con certezza da popolazioni di tonno tirrenico.

Caratteri della testa e dell'occhio

Lo studio dei caratteri della testa è stato fatto in base al rapporto fra la lunghezza del corpo e la lunghezza della testa (T_i).

Per quanto riguarda la posizione e la grandezza dell'occhio durante lo sviluppo ho calcolato i seguenti rapporti:

a) rapporto fra la lunghezza della testa e la distanza del centro del l'occhio all'estremità del muso (O_{i1});

b) rapporto fra la lunghezza della testa ed il diametro dell'occhio (O_{i2});

c) rapporto fra la lunghezza della testa e lo spazio interorbitario (O_{i3});
d) rapporto fra la lunghezza della testa e lo spazio preorbitario (P_0).
Di questi indici i primi tre erano già stati calcolati per il tonno tirrenico genetico,mentre l'indice P_0 viene preso per la prima volta in considerazione.

Indice Ti. — Questo indice $\left(T_i = \frac{l_5}{l_3}\right)$ è dato dal rapporto fra la lunghezza del corpo e la lunghezza della testa (l_3). Come si è detto la lunghezza del corpo è quella misurata tra l'estremità del muso ed il centro della forca della caudale, sicchè solo con approssimazione tale indice può essere rapportato all'*indice cefalico*, che comporta invece il rapporto fra la lunghezza totale, cioè sino alla tangente della caudale e la lunghezza della testa.

I valori limite di questo indice sono compresi tra 3,24 trovato in un tonno lungo cm. 94 e 3,97 trovato in un tonno lungo cm. 193. Tali valori sono inferiori a quelli riscontrati nel tonno genetico, che sono 3,31 e 4,02. Se si tiene conto però che questi ultimi furono riscontrati in tonni lunghi rispettivamente cm. 116 e cm. 229, lo scarto appare di lieve entità.

Raggruppati in classi i valori degli indici, si sono calcolate le frequenze teoriche, la media e le misure di variabilità (tab. IV). Data la mancata coin-

Tabella IV

Rapporto fra lunghezza del corpo e lunghezza della testa $\left(U_i = \frac{l_5}{l_3}\right)$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
3,20	5	9,07	$M = 3,472$
3,30	31	27,34	$\sigma = 0,1407$
3,40	56	49,82	$\frac{\Sigma\sigma}{n} = 0,1091$
3,50	61	54,94	$h = \pm 0,0949$
3,60	23	36,78	$m = \pm 0,0068$
3,70	12	14,88	$Fl.M. = \pm 0,0338$
3,80	5	3,63	Lim. prob. 3,465 —— 3,479
3,90	4	0,54	Lim. certi 3,438 —— 3,506
	197	197,00	

cidenza fra la curva delle frequenze osservate e quella delle frequenze teoriche (fig. 4), gli indici sono stati suddivisi nei tre gruppi di cui si è già detto e si è calcolato per ciascun gruppo la media e le misure di variabilità (tab. V). I valori delle medie sono risultati crescenti, per cui, come si rileva meglio

anche dall'andamento della curva delle medie rettificate (fig. 5), l'incremento del valore dell'indice è proporzionale allo sviluppo dell'animale. Ne consegue che *la testa si accresce più lentamente del corpo, riscontrandosi teste relativamente più grandi nei tonni più piccoli.*

A risultati analoghi ero già pervenuto per il tonno genetico ed alle medesime conclusioni erano arrivati tutti i precedenti Autori. Anche Dieuzeide

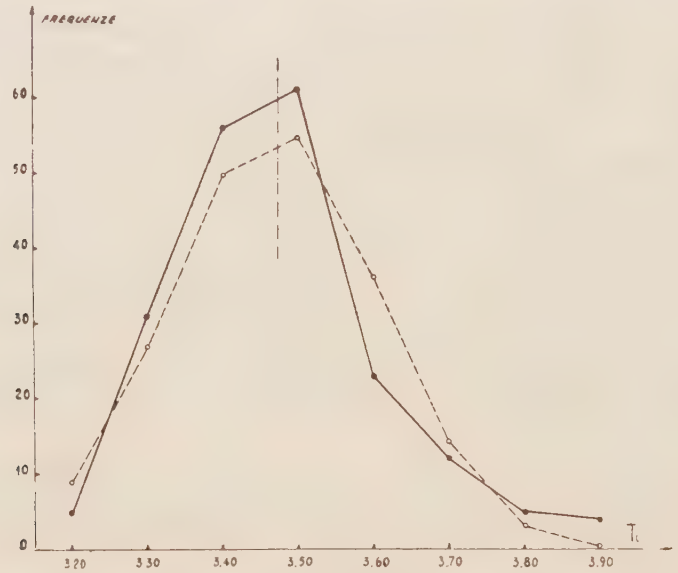


FIG. 4. — Curve dei valori osservati e calcolati di T_i.

e Roland hanno riscontrato, per il tonno giovane, che lo sviluppo della testa è più lento di quello del corpo, per quanto abbiano riscontrato pure delle apparenti irregolarità. Possiamo considerare quindi questo che si riferisce alla grandezza relativa della testa come un carattere costante anche di questa specie.

TABELLA V

Medie e misure di variabilità nei gruppi dell'indice T_i

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	3,403	3,451	3,650
σ	0,1134	0,1176	0,118
$\frac{\Sigma \delta}{n}$	0,120	0,091	0,0928
h	$\pm$ 0,0765	$\pm$ 0,0793	$\pm$ 0,0796
m	$\pm$ 0,013	$\pm$ 0,007	$\pm$ 0,015
Fl. M	$\pm$ 0,064	$\pm$ 0,034	$\pm$ 0,075
L. p.	3,387 — 3,413	3,443 — 3,457	3,635 — 3,665
L. c.	3,336 — 3,464	3,414 — 3,484	3,575 — 3,725

Se si considerano ora le medie, prese in valore assoluto, ottenute per i vari gruppi, si vede che esse sono molto vicine alle corrispondenti del tonno genetico. Infatti alla media 3,451 del gruppo $G_1 + G_2$ del tonno intergenetico fa riscontro la media 3,471 del gruppo G_1 del tonno genetico; a 3,650 per il gruppo $G_3 + G_4$ del tonno intergenetico corrisponde il valore pressochè uguale di 3,668 avuto per il gruppo G_3 per il tonno genetico (*).

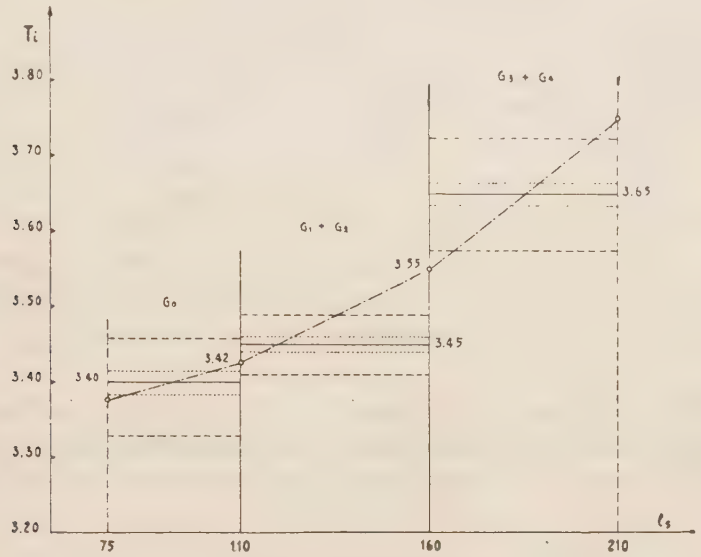


Fig. 5. — Curve delle medie rettificate di T_i.

Indice O_{i1}. — L'indice O_{i1} ci consente di stabilire la posizione del centro dell'occhio, calcolata come proiezione dello stesso sull'asse antero-posteriore della testa. Esso è dato dal rapporto fra la lunghezza della testa, e la distanza che passa dal centro dell'occhio all'estremità del muso. Considerata la difficoltà di rilevare con precisione tale ultima distanza, si è preferito calcolarla in base alla somma delle due misure l_1 (spazio preorbitario) ed l_2 (spazio postorbitario), e rapportandola di conseguenza al doppio della lunghezza della testa. Sicchè in definitiva la formula dell'indice è la seguente: $\frac{2\,l_3}{l_1 + l_2}$.

I valori limite di questo indice sono: 2,20 riscontrato in un tonno lungo cm. 131 e 2,61 riscontrato in un tonno lungo cm. 116. Raggruppati i valori dell'indice in classi si è ottenuta la media di 2,404 e le misure di variabilità riportate nella tabella VI. Per quanto la curva della frequenza osservata non coincida perfettamente con quella dei valori calcolati (fig. 6), purtuttavia la distribuzione quasi simmetrica dei valori sia calcolati che teorici attorno alla media, ci induce a considerare tale carattere come costante, e che non

(*) Considerata la diversa composizione dei gruppi nel tonno genetico ed in quello intergenetico, i raffronti che io faccio fra G_1 e G_3 da una parte e $G_1 + G_2$ e $G_3 + G_4$ dall'altra, sono i più legittimi, data anche la lunghezza massima (cm. 210) raggiunta dal tonno intergenetico.

TABELLA VI

Rapporto fra lunghezza della testa e distanza dal centro dell'occhio all'estremità del muso $\left(O_{i\,1} = \frac{2\,l_3}{l_1 + l_2}\right)$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
2,20	10	8,03	$M = 2{,}404$
2,30	38	47,13	$\sigma = 0{,}0928$
2,40	96	80,42	$\frac{\Sigma\,\delta}{n} = 0{,}0648$
2,50	40	51,89	$h = \pm\ 0{,}0626$
2,60	13	9,53	$m = \pm\ 0{,}045$
			F.l.M. $\pm$ 0,0223
			Lim. prob. 2,399 —— 2,408
			Lim. certi 2,382 —— 2,426
	197	197,00	

subisce quindi variazioni col progredire dello sviluppo dell'animale, come lo dimostrano anche i due valori limite dell'indice riscontrati in tonni quasi della stessa lunghezza. Nel tonno quindi conformemente ai risultati ottenuti

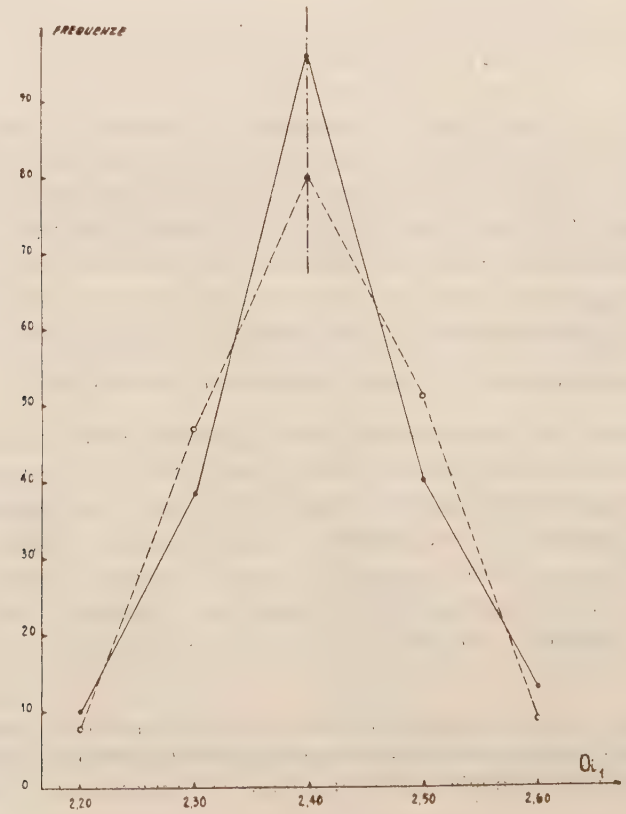


FIG. 6. — Curve dei valori osservati da Oi_1.

dai precedenti Autori *la posizione del centro dell'occhio è costante, e non varia col variare delle dimensioni dell'animale.*

La media da me ottenuta per il tonno tirrenico intergenetico è pressochè uguale a quella già avuta per il tonno tirrenico genetico (2,393). Tale media è inferiore a quella calcolata da Russel per il tonno del Mar del Nord, che risultò essere 2,42, a quella calcolata da Heldt per il tonno tunisino (2,433) ed anche a quella calcolata da Frade per il tonno atlantico, per quanto la differenza sia lieve (2,406). Questi risultati ci portano a confermare le conclusioni alle quali eravamo pervenuti nello studio del tonno genetico. *L'occhio del tonno tirrenico risulta situato più indietro di quello del tonno del Mar del Nord, del tonno atlantico e del tonno tunisino.*

Indice O_{i_2}. — L'indice $O_{i_2}\left(\frac{l_3}{l_2 - l_1}\right)$, che serve per la determinazione della grandezza dell'occhio, è dato dal rapporto fra la lunghezza della testa ed il diametro dell'occhio. Questa ultima misura è stata rilevata dalla differenza fra lo spazio postorbitario e quello preorbitario. I valori di questo indice sono

Tabella VII

Rapporto fra lunghezza della testa e diametro dell'occhio $\left(O_{i_2} = \frac{l_3}{l_2 - l_1}\right)$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata
5,5	1	2,10
6	2	5,51
6,5	5	11,86
7	21	26,14
7,5	22	29,75
8	51	34,58
8,5	39	32,96
9	23	25,66
9,5	12	15,14
10	8	8,49
10,5	5	3,56
11	3	1,25
11,5	4	—
12	1	—
	197	197,00

$M = 8,130$
$\sigma = 1,109$
$\frac{\Sigma \delta}{n} = 0,782$
$h = \pm 0,748$
$m = \pm 0,053$
$Fl.\ M. = \pm 0,265$
Lim. prob. 8,077 — 8,183
Lim. certi. 7,865 — 8,395

compresi tra 5,6 avuto in un tonno lungo cm. 93 e 12,3 avuto in un tonno lungo cm. 203. È da rilevare che questi valori limite, a differenza di quanto si è avuto per l'indice O_{i_1}, si sono ottenuti in tonni appartenenti l'uno al gruppo G_0 e l'altro al gruppo G_4. Da ciò ne risulta che il valore di tale indice non si man-

tiene costante nei vari gruppi dei tonni, ma tende a crescere con l'aumentare della taglia dell'animale. Raggruppati infatti gli indici in classi di varianti (tab. VII) si è osservata una discordanza tra i valori osservati e quelli teorici messa meglio in evidenza dal grafico (fig. 7). In conseguenza di ciò ho diviso

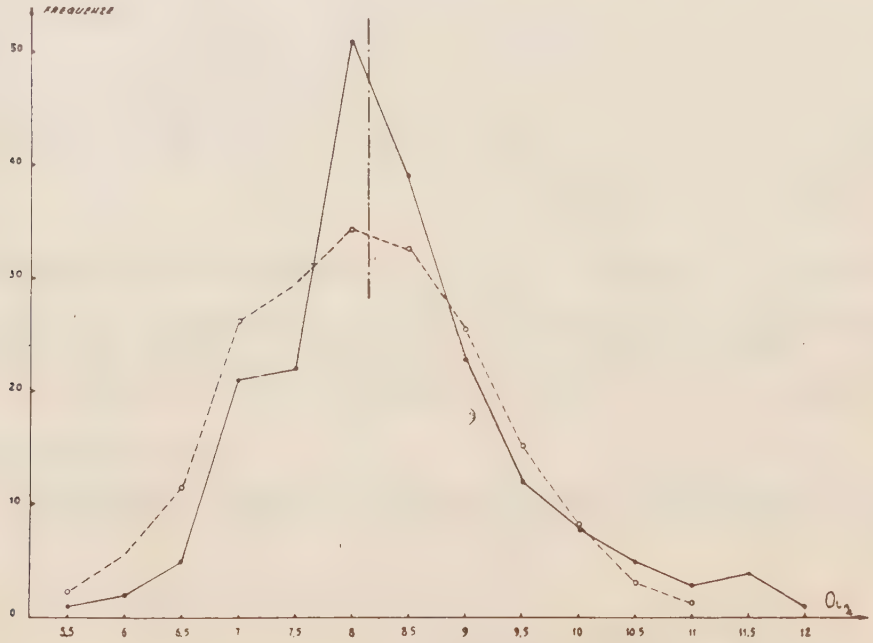


Fig. 7. — Curve dei valori osservati e calcolati di $O_{i\,2}$.

i tonni nei gruppi considerati, ed ho calcolato per ciascun gruppo medie e misure di variabilità (tab. VIII). Le medie, come era da attendersi e come si rileva meglio dalla curva delle medie rettificate (fig. 8) presentano valori cre-

Tabella VIII

Medie e misure di variabilità nei gruppi dell'indice $O_{i\,3}$

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	7,51	8,03	9,32
σ	1,024	0,8886	1,226
$\frac{\Sigma\,\delta}{n}$	0,874	0,5407	1,033
h	$\pm$ 0,691	$\pm$ 0,5993	$\pm$ 0,827
m	$\pm$ 0,117	$\pm$ 0,0518	$\pm$ 0,156
Fl. M	$\pm$ 0,585	$\pm$ 0,259	$\pm$ 0,781
L. p.	7,393 — 7,627	7,978 — 8,082	9,164 — 9,476
L. c.	6,925 — 8,095	7,771 — 8,289	8,539 — 10,101

scenti, sicchè si deduce che *l'occhio non si accresce proporzionalmente alla testa e nell'animale a completo sviluppo è relativamente più piccolo.* Ad analoghi risultati si era pervenuti sia per il tonno tunisino, che per quello atlantico. Anche nel tonno giovane è stato riscontrato tale andamento; i valori degli indici dei due gruppi considerati da Dieuzeide e Roland sono 4,507 e 6,474.

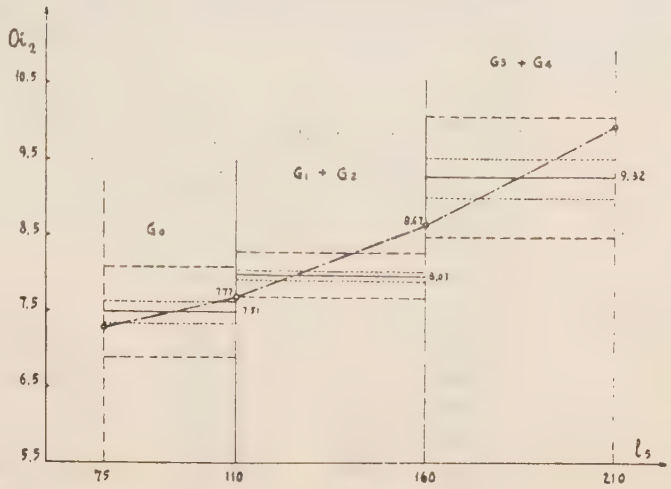


FIG. 8. — Curva delle medie di $O_{i\,2}$.

Se esaminiamo comparativamente le medie ottenute dai vari Autori per i diversi gruppi, possiamo rilevare quanto notevole sia la variazione della grandezza dell'occhio nel *Thunnus thynnus* durante il suo sviluppo. Infatti passiamo da 4,507 per il tonno di cm. 20, a 11,42 ottenuto da Russel per il tonno lungo circa cm. 250. Secondo questi risultati nel tonno giovane il diametro dell'occhio è contenuto circa quattro volte e mezzo nella lunghezza della testa, mentre in quello adulto può arrivare ad essere contenuto più di 11 volte.

Indice O_{i_3}. — L'indice $O_{i\,3}\left(\frac{l_3}{l_{13}}\right)$ è dato dal rapporto tra la lunghezza della testa e lo spazio interorbitario (l_{13}), che è stato rilevato adagiando il metro sull'arco interorbitario. Alcuni Autori, come Russel e Frade, rilevarono questa misura invece direttamente mediante un compasso.

I valori di questo indice sono compresi fra 1,54 riscontrato 5 volte in tonni lunghi da cm. 93 a cm. 96, e 1,83 riscontrato una sola volta in un tonno lungo cm. 165. Divisi gli indici in classi si sono osservate e calcolate le frequenze. Nella tabella IX sono riportate pure la media e le misure di variabilità dell'indice.

La legge di Gauss non è rigorosamente rispettata per la serie dei valori osservati, come si rileva dal diverso andamento delle due curve di frequenza (fig. 9). Si sono pertanto suddivisi gli indici nei gruppi prestabiliti, e si è calcolato per ogni gruppo media e misure di variabilità (tab. X). Le medie presentano valori decrescenti con una certa regolarità, come si rileva meglio dall'andamento quasi rettilineo della curva delle medie rettificate (fig. 10).

Secondo questi risultati *l'incremento dello spazio interorbitario non è proporzionale allo sviluppo della testa, ma tende ad assumere valori via via crescenti con l'aumentare della taglia dell'animale.*

E ciò era da attendersi in base a quanto rilevato per mezzo dei due precedenti indici. Se infatti l'occhio tende a mantenere una posizione costante

nella testa, ma non si accresce proporzionalmente, è evidente che la distanza che separa i due occhi debba aumentare con il progredire dello sviluppo dell'animale. I diversi risultati avuti da Frade per questo indice penso debbano essere attribuiti al differente metodo di misurazione adoperato nel rilevare la distanza interorbitaria, metodo che ha portato fra l'altro ad un innalza-

TABELLA IX

Rapporto fra lunghezza della testa e distanza interorbitaria

$$\left(O_{i\,3} = \frac{l_3}{l_{13}}\right)$$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
1,80	2	1,72	$M = 2,232$
1,90	6	7,81	$\sigma = 0,1614$
2,00	41	23,31	$\frac{\Sigma\,\delta}{n} = 0,1342$
2,10	48	46,50	
2,20	49	59,10	$h = \pm 0,1088$
2,30	29	37,48	$m = \pm 0,0077$
2,40	15	16,28	$Fl.\ M = \pm 0,0387$
2,50	7	4,80	Lim. prob. 2,225 —— 2,239
			Lim. certi 2,194 —— 2,270
	197	197,00	

mento notevole del valore dell'indice (2,70). Anche Russel, che adoperò lo stesso metodo, ottenne la media di 2,51, valore che è senz'altro da ritenersi alto, se si considera che i tonni esaminati da Russel sono tutti di grande taglia (da cm. 223 a cm. 274) e comparabili quindi solamente con il nostro gruppo $G_3 + G_4$, la cui media è stata 2,003.

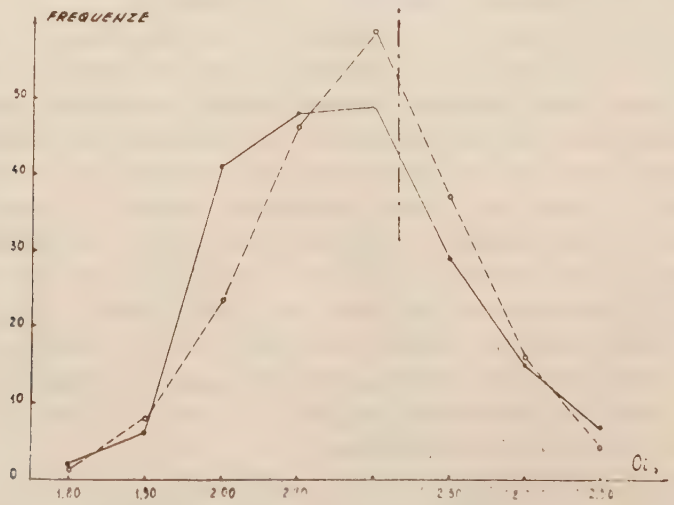


FIG. 9. — Curva di valori osservati e calcolati di $O_{i\,3}$.

Per i tonni giovani, in cui la distanza interorbitaria è stata anche rilevata direttamente, è stato confermato l'andamento da noi riscontrato. Infatti la media per i tonni lunghi da mm. 170 a mm. 270 è stata 3,359, mentre per i tonni lunghi da mm. 380 a mm. 460 la media è stata 2, 852. Anche il valore assoluto di queste due ultime medie — a prescindere dalle variazioni

Tabella X

Medie e misure di variabilità nei gruppi dell'indice O_{i3}

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	2,30	2,157	2,003
σ	0,1276	0,1190	0,0926
$\frac{\Sigma \delta}{n}$	0,1002	0,1004	0,064
h	$\pm$ 0,086	$\pm$ 0,0803	$\pm$ 0,063
m	$\pm$ 0,015	$\pm$ 0,0069	$\pm$ 0,0119
Fl. M	$\pm$ 0,075	$\pm$ 0,0345	$\pm$ 0,0595
L. p.	2,285 — 2,315	2,153 — 2,167	1,991 — 2,015
L. c.	2,225 — 2,237	2,126 — 2,194	1,944 — 2,062

dovute al differente metodo di misurazione — è in accordo con quanto rilevato. Infatti pur essendo di molto superiori alla media generale da me ottenuta, che è stata 2,232, tuttavia sono attendibili in quanto trattasi di tonni molto piccoli.

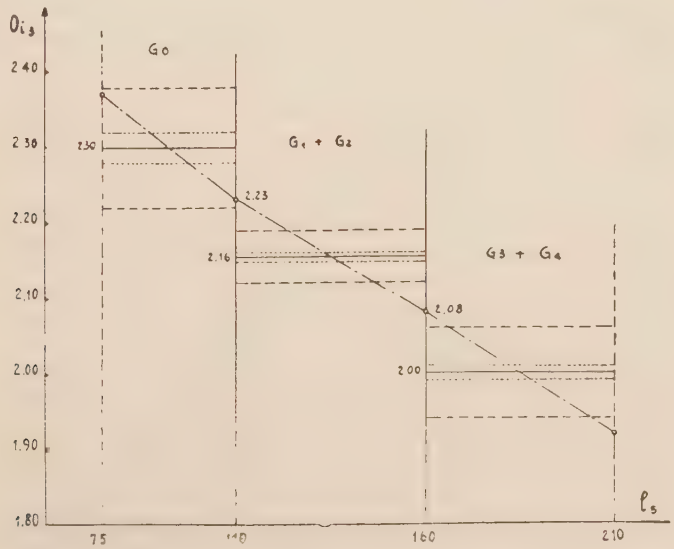


Fig. 10. — Curva delle medie rettificate di O_{i3}.

Indice P_0. — L'indice $P_0 \left(\frac{l_3}{l_1} \right)$ è dato dal rapporto fra la lunghezza della testa e lo spazio preorbitario.

TABELLA XI

Rapporto fra lunghezza della testa e spazio preorbitario

$$\left(P_0 = \frac{l_3}{l_1} \right)$$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
2,50	6	5,43	$M = 2,820$
2,60	15	18,03	$\sigma = 0,1499$
2,70	36	38,34	$\frac{\Sigma \delta}{n} = 0,1138$
2,80	62	52,34	$h = \pm 0,1011$
2,90	46	45,84	$m = \pm 0,0072$
3,00	20	25,70	$Fl.\ M = \pm 0,0360$
3,10	11	9,20	Lim. prob. 2,813 —— 2,827
3,20	1]	2,12	Lim. certi. 2,784 —— 2,856
	197	197,00	

Come ho già accennato questo indice viene da me calcolato per la prima volta, poichè non era stato preso in considerazione nel tonno tirrenico genetico. In effetti la posizione e la grandezza relativa dell'occhio sono già sufficientemente studiati e stabiliti in base ai tre precedenti indici O_i. Ma ho voluto avere

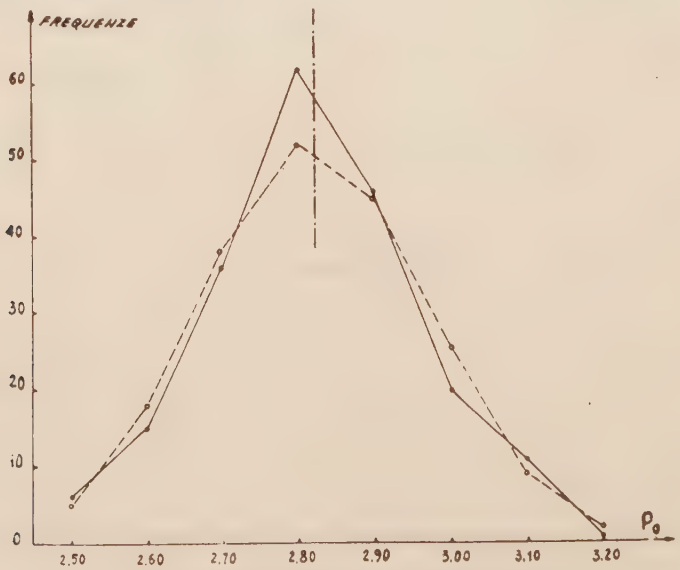


FIG. 11. — Curve dei valori osservati e calcolati di P_0 .

un'ulteriore conferma di quanto già rilevato, considerati anche i differenti risultati avuti per l'indice O_{i3} da Frade, secondo cui lo spazio interorbitario aumenta proporzionalmente allo sviluppo della testa.

I risultati dell'elaborazione di questo indice mi portano infatti a stabilire che anche *lo spazio preorbitario aumenta con l'accrescersi delle dimensioni*

Tabella XII

Medie e misure di variabilità nei gruppi dell'indice P_o

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	2,922	2,810	2,736
σ	0,1714	0,1325	0,1035
$\frac{\Sigma \delta}{n}$	0,1337	0,1004	0,0814
h	$\pm$ 0,1156	$\pm$ 0,0894	$\pm$ 0,0698
m	$\pm$ 0,0195	$\pm$ 0,0077	$\pm$ 0,0132
Fl. M	$\pm$ 0,0975	$\pm$ 0,0385	$\pm$ 0,0660
L. p.	2,903 — 2,941	2,803 — 2,817	2,723 — 2,749
L. c.	2,825 — 3,019	2,772 — 2,848	2,670 — 2,802

del tonno. Ed anche ciò è da considerarsi come la logica conseguenza della posizione costante e del mancato proporzionale sviluppo dell'occhio. I valori dell'indice (tab. XI, fig. 11) sono compresi tra 2,54 riscontrato in un tonno lungo cm. 161, e 3,20 riscontrato in un tonno lungo cm. 102. Le medie per i vari gruppi sono decrescenti a cominciare dal gruppo G_0 (tab. XII) e la curva delle medie rettificate (fig. 12) presenta un andamento identico a quello riscontrato per l'indice O_{i3}. Nè Frade per il tonno atlantico, nè *Heldt* per quello.

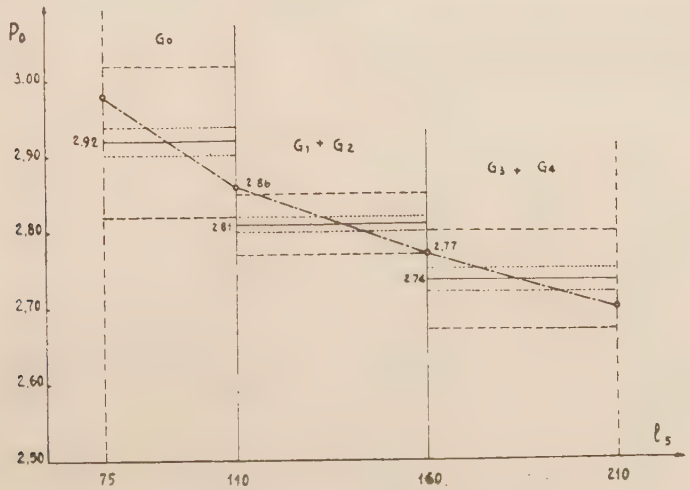


Fig. 12. — Curva delle medie rettificate di P_O.

tunisino hanno calcolato tale indice. Dieuzeide e Roland lo hanno calcolato invece nel tonno giovane ed i loro risultati sono conformi ai miei. Le loro medie per i due gruppi considerati sono infatti 3,510 e 3,211.

Lunghezza della pettorale

La lunghezza delle pinne pettorali, ed il loro sviluppo in rapporto allo sviluppo corporeo, sono stati determinati mediante il calcolo dei seguenti due indici:

$$P_i = \frac{l_5}{l_{12}} \quad ; \quad \frac{P_i}{T_i} = \frac{l_3}{l_{12}}$$

Indice P_i. — L'indice P_i è dato dal rapporto fra la lunghezza del corpo e la lunghezza della pettorale (l_{12}). I valori limite dell'indice riscontrati 4,90 e 6,77 sono più bassi di quelli di già avuti per il tonno genetico (5,25 e 7,21). e ciò, come ho giá avuto modo di far rilevare, in relazione alla differente composizione qualitativa della popolazione in esame.

La distribuzione dei valori dell'indice (tab. XIII) non segue la legge di Gauss (fig. 13) e dall'andamento della curva delle medie rettificate (fig. 14) si rileva che i valori stessi tendono ad aumentare con l'aumentare della taglia, e che questo aumento comincia a rendersi più evidente nel gruppo G_3. Sicchè in definitiva, conformemente a quanto precedentemente osservato, *lo sviluppo della pinna pettorale è proporzionalmente più lento dello sviluppo*

Tabella XIII

Rapporto fra lunghezza del corpo e lunghezza della pettorale $\left(P_i = \frac{l_5}{l_{12}}\right)$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
4,50	—	2,94	$M = 5,514$
4,75	8	9,71	$\sigma = 0,4304$
5,00	30	22,90	$\frac{\Sigma \varrho}{n} = 0,3724$
5,25	44	38,60	
5,50	40	44,17	$h = \pm 0,290$
5,75	36	39,97	$m = \pm 0,021$
6,00	21	24,55	$Fl.\ M. = \pm 0,105$
6,25	12	10,78	Lim. prob. 5,493 —— 5,535
6,50	3	3,38	Lim. certi 5,409 —— 5,619
6,75	3	—	
	197	197,00	

corporeo. A risultati del tutto differenti sono invece pervenuti Dieuzeide e Roland per il tonno molto giovane. Essi hanno infatti ottenuto per i tonni più piccoli la media 7,727 e per quelli del secondo gruppo 6,250. Da rilevare come anche in valore assoluto gli indici di tali giovani tonni si stacchino notevolmente da quelli adulti. Anche Buser-Lahaye e Doumenge hanno ottenuto

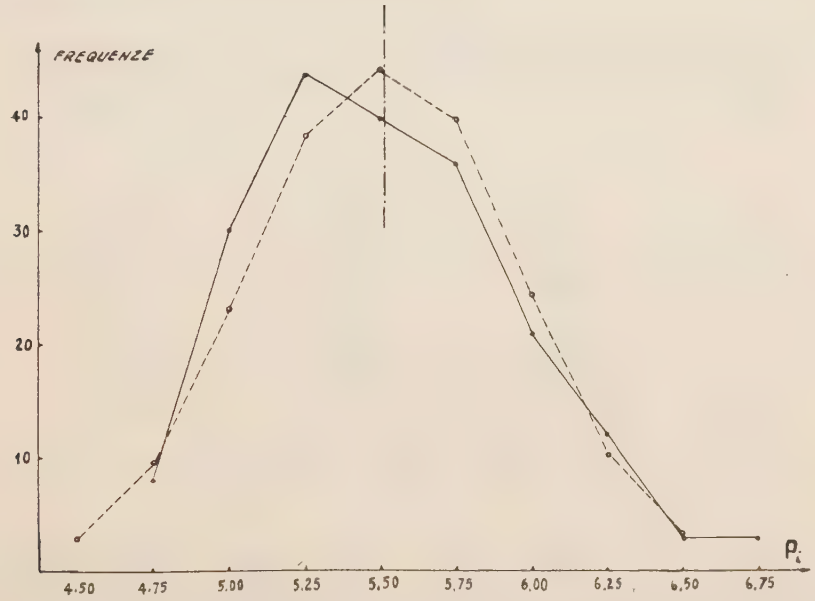


FIG. 13. — Curva dei valori osservati e calcolati di P_i.

dei risultati singolari per il tonno D'Aigues-Mortes. Secondo questi Autori infatti l'accrescimento della pettorale sarebbe in un primo tempo più lento dell'accrescimento del corpo, per poi divenire via via più rapido, fino a sorpassarlo addirittura nei tonni di 4 anni.

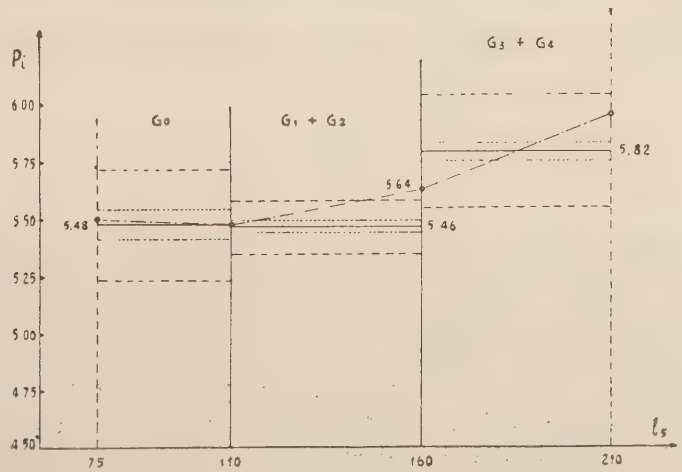


FIG. 14. — Curva delle medie rettificate di P_i

Considerando la media totale dell'indice da me ottenuta e quelle dei singoli gruppi (tab. XIV) si rileva che, per quanto tali medie siano inferiori a quelle già avute per il tonno genetico, esse tuttavia sono sempre superiori alle corrispondenti ottenute da Heldt e da Frade rispettivamente per il tonno tunisino e per il tonno atlantico. A volersi limitare infatti solamente ai tonni

Tabella XIV

Medie e misure di variabilità nei gruppi dell'indice P_i

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	5,48	5,46	5,82
σ	0,4123	0,3996	0,3534
$\frac{\Sigma\,\delta}{n}$	0,3720	0,3257	0,2878
h	± 0,2780	± 0,2196	± 0,2383
m	± 0,0469	± 0,0196	± 0,0450
Fl. M.	± 0,2345	± 0,0980	± 0,2251
L. p.	5,433 — 5,527	5,440 — 5,480	5,775 — 5,865
L. c.	5,245 —— 5,715	5,362 —— 5,558	5,595 —— 6,045

di taglia media, Frade e Heldt hanno ottenuto per il gruppo G_1 le medie rispettive di 5,275 e 5,440; per il tonno genetico si era avuta invece la media di 5,571, mentre la media da me ora ottenuta per il gruppo G_0 è stata 5,48. Sicchè immutate rimangono le conclusioni a cui eravamo già pervenuti: *il tonno tirrenico ha pinne pettorali più corte del tonno tunisino e del tonno atlantico.*

Indice $\frac{P_i}{T_i}$. — L'indice $\frac{P_i}{T_i}$ è dato dal rapporto fra la lunghezza della testa e la lunghezza della pettorale in base alla seguente relazione:

$$\frac{P_i}{T_i}\ \frac{\frac{l_5}{l_{12}}}{\frac{l_5}{l_3}} = \frac{l_5 \cdot l_3}{l_{12} \cdot l_5} = \frac{l_3}{l_{12}}$$

I valori limite riscontrati sono: 1,35 avuto in un tonno lungo cm. 136 e 1,87 avuto in un tonno lungo cm. 186. Come è facile rilevare tali limiti si sono avuti in tonni che non differiscono molto per la lunghezza totale.

Nella tabella XV sono raggruppate le frequenze osservate e quelle calcolate, la media e le misure di variabilità. Per quanto la curva della frequenza osservata (fig. 15) non coincida perfettamente con quella della frequenza teorica, purtuttavia le medie dei singoli gruppi non differiscono molto l'una dall'altra. Esse infatti sono: 1,587 per il gruppo G_0, 1,545 per il gruppo $G_1 + G_2$

e 1,567 per il gruppo $G_3 + G_4$; tali medie quindi non si staccano molto dalla media totale dell'indice, che è 1,557. Per cui *lo sviluppo della testa è proporzionale allo sviluppo della pettorale, restando la lunghezza di quest'ultima contenuta*

TABELLA XV

Rapporto fra lunghezza della testa e lunghezza della pettorale

$$\left(\frac{P_i}{T_i} = \frac{l_3}{l_{12}}\right)$$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
1,30	2	4,63	$M = 1,557$
1,40	28	25,26	$\sigma = 0,1113$
1,50	72	61,36	$\frac{\Sigma\delta}{n} = 0,0919$
1,60	56	66,54	
1,70	28	32,26	$h = \pm 0,0751$
1,80	11	6,95	$m = \pm 0,0053$
			$Fl.\ M = \pm 0,0265$
			Lim. prob. 1,552 —— 1,562
			Lim. certi 1,531 —— 1,583
	197	197,00	

all'incirca una volta e mezza nella lunghezza della testa. Questo andamento d'altro canto era attendibile, ed è una conferma di quanto precedentemente osservato mediante il calcolo degli indici T_i e P_i. Se infatti il corpo, conside-

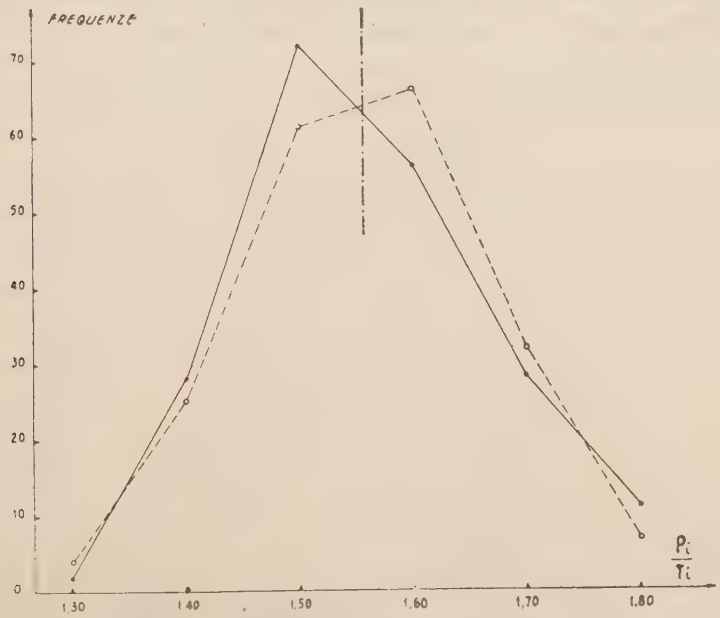


FIG. 15. — Curve di valori osservati e calcolati di $\frac{Pi}{Ti}$.

rato nella sua lunghezza totale, si accresce più rapidamente sia della testa che della pettorale, ne consegue che il rapporto accrescimento testa/accrescimento pettorale debba mantenersi piuttosto costante.

Per quanto riguarda infine il valore medio della lunghezza della pettorale in rapporto a quelli ottenuti per il tonno tunisino e per il tonno atlantico, i presenti risultati sono una ulteriore conferma di quanto precedentemente osservato mediante l'indice P_i. La media da me ottenuta (1,557) è inferiore infatti a quella del tonno genetico (1,612), ma è superiore sia a quella del tonno tunisino (1,516), sia a quella del tonno atlantico (1,491).

Posizione delle pinne dorsali

La posizione delle pinne dorsali, ed il loro spostamento nelle varie fasi di sviluppo del tonno, sono stati determinati mediante il calcolo dei seguenti due indici:

$$D_i = \frac{l_5}{l_6} \quad ; \quad D'_i = \frac{l_5}{l_7}$$

Indice D_i. — L'indice D_i, che ci consente di determinare il punto di inserzione della prima pinna dorsale, è dato dal rapporto fra la lunghezza del corpo e la distanza compresa fra l'inserzione del primo raggio della prima dorsale ed il muso (l_6). Quest'ultima misura è stata rilevata tenendo alzati i raggi della pinna, in modo che il primo di essi formi un angolo retto con la linea dorsale.

I limiti estremi dell'indice sono: 3,12 avuto in un tonno lungo cm. 125 e 3,71 avuto due volte in tonni lunghi rispettivamente cm. 193 e cm. 204.

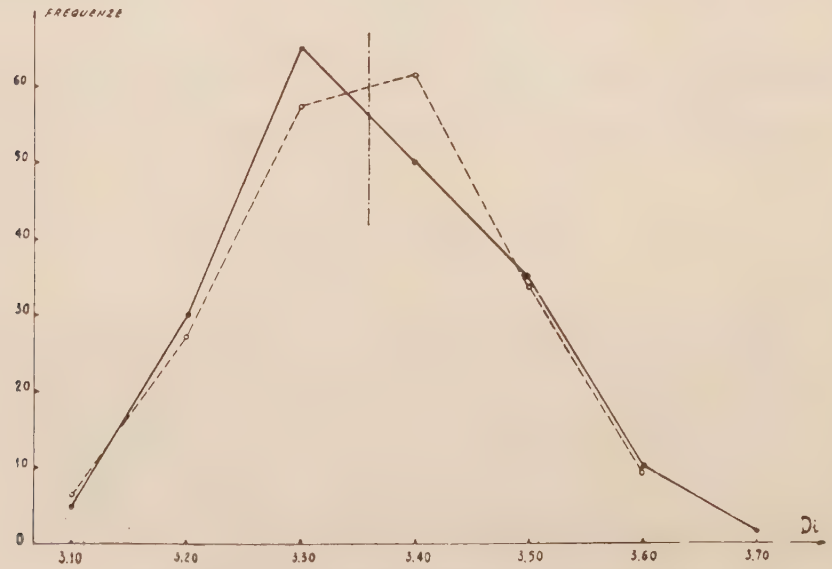


FIG. 16. — Curve dei valori osservati e calcolati di D_i.

La mancata coincidenza dei due poligoni di frequenza (fig. 16), ed i valori crescenti presentati dall'indice nei vari gruppi (fig. 17) ci portano a concludere che *la prima pinna dorsale subisce uno spostamento in avanti con l'accrescersi del tonno*, spostamento che è ben evidente specialmente nei tonni

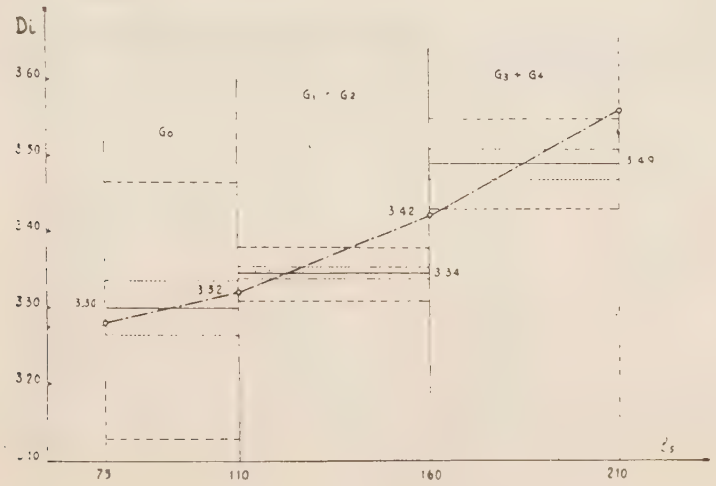


FIG. 17. — Curva delle medie rettificate di D_i.

lunghi da cm. 110 a 210, come lo dimostrano le differenze fra i valori delle singole medie. Tale andamento trova riscontro nelle osservazioni fatte per il tonno genetico, in cui appunto si era visto che lo spostamento della pinna in avanti è più accentuato fino a quando il tonno non ha raggiunto la lunghezza di due metri.

TABELLA XVI

Rapporto fra lunghezza del corpo e distanza compresa fra l'inserzione del primo raggio della prima dorsale e l'estremità del muso $\left(D_i = \frac{l_5}{l_6}\right)$

Valore indicg	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
3,10	5	6,67	$M = 3{,}359$
3,20	30	27,48	$\sigma = 0{,}1216$
3,30	65	57,88	$\frac{\Sigma\,\delta}{n} = 0{,}1006$
3,40	50	61,92	
3,50	35	33,68	$h = \pm 0{,}0820$
3,60	10	9,37	$m = \pm 0{,}0058$
3,70	2	—	$Fl.\,M = \pm 0{,}0292$
			Lim. prob. 3,354 —— 3,366
			Lim. certi. 3,330 —— 3,381
	197	197,00	

La media generale dell'indice (tab. XVI) 3,359 è più bassa di quella riscontrata nel tonno genetico, che è stata 3,512, ma una certa rispondenza si ha invece fra le medie dei singoli gruppi (tab. XVII). La media del gruppo

TABELLA XVII

Medie e misure di variabilità nei gruppi dell'indice D_i

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	3,300	3,347	3,492
σ	0,2976	0,1131	0,0929
$\frac{\Sigma \delta}{n}$	0,0657	0,0947	0,0743
h	± 0,2007	± 0,0763	± 0,0626
m	± 0,0339	± 0,0066	± 0,0118
Fl. M.	± 0,1699	± 0,0330	± 0,0592
L. p.	3,266 — 3,334	3,341 — 3,353	3,478 — 3,501
L. c.	3,130 — 3,469	3,314 — 3,380	3,430 — 3,549

G_1 del tonno genetico è stata infatti 3,315, ed è compresa fra le medie 3,300 del gruppo G_0 e 3,347 del gruppo $G_1 + G_2$ del tonno intergenetico. Da rilevare altresì che le medie dei gruppi G_1 del tonno tunisino e del tonno atlantico sono state rispettivamente 3,23 e 3,200, presentando così dei valori che si staccano dai corrispondenti del tonno tirrenico. Sicchè anche per il tonno intergenetico sono valide le conclusioni alle quali si era giunti per il tonno genetico: *nel tonno tirrenico la prima pinna dorsale è più vicina alla testa che negli altri tonni.*

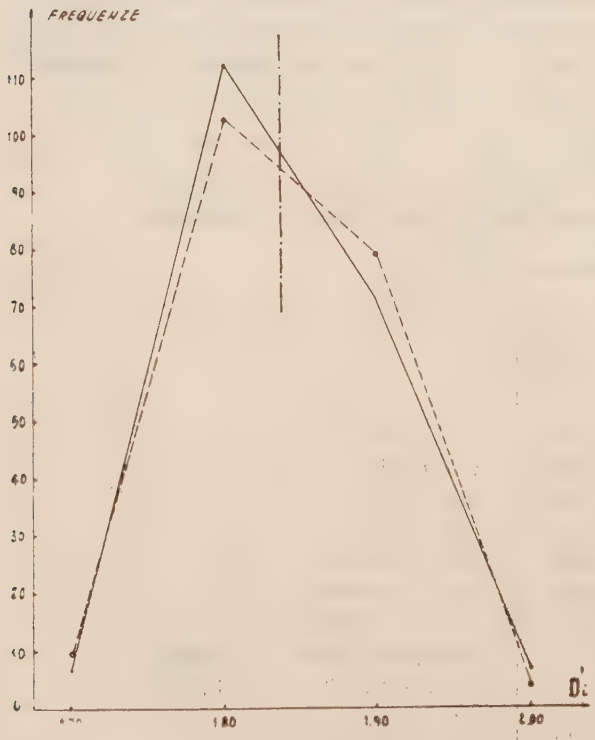


FIG. 18. — Curve di valori osservati e calcolati di D'_i.

Indice D'_i. — L'indice D'_i ci consente di determinare il punto d'inserzione della seconda pinna dorsale. Esso è dato dal rapporto fra la lunghezza del corpo e la distanza compresa fra l'inserzione della seconda dorsale e l'estremità del muso (l_7).

Le due curve di frequenza (fig. 18) presentano in effetti un andamento non troppo dissimile; anche i valori estremi dell'indice (tab. XVIII), che sono stati 1,76 e 2,02 si sono avuti in tonni rispettivamente lunghi cm. 129 e cm. 152,

Tabella XVIII

Rapporto fra lunghezza del corpo e distanza compresa fra l'inserzione della seconda dorsale e l'estremità del muso $\left(D'_i = \frac{l_5}{l_7}\right)$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
1,70	7	9,71	$M = 1,839$
1,80	112	103,28	$\sigma = 0,0617$
1,90	71	79,57	$\frac{\Sigma\,\delta}{n} = 0,0550$
2,00	7	4,44	$h = \pm 0,0416$
			$m = \pm 0,0029$
			$Fl.\ M = \pm 0,0145$
			Lim. prob. 1,836 —— 1,842
			Lim. certi 1,825 —— 1,853
	197	197,00	

appartenenti quindi allo stesso gruppo $G_1 + G_2$. Ho voluto tuttavia calcolare sempre le medie separate (tab. XIX) in analogia ai risultati avuti per il tonno genetico ed ho ottenuto dei risultati che sono molto indicativi. Le medie presentano valori crescenti (fig. 19), per quanto con una leggera differenza fra

Tabella XIX

Medie e misure di variabilità nei gruppi dell'indice D'_i

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	1,823	1,833	1,893
σ	0,0590	0,0584	0,0530
$\frac{\Sigma\,\delta}{n}$	0,0405	0,0050	0,0350
h	$\pm$ 0,0674	$\pm$ 0,0394	$\pm$ 0,0357
m	$\pm$ 0,0113	$\pm$ 0,0034	$\pm$ 0,0067
$Fl.\ m.$	$\pm$ 0,0565	$\pm$ 0,0170	$\pm$ 0,0335
L. p.	1,812 — 1,834	1,830 — 1,836	1,887 — 1,899
L. c.	1,767 —— 1,879	1,816 —— 1,850	1,860 —— 1,926

il gruppo G_0 ed il gruppo $G_1 + G_2$; i valori assoluti delle medie sono pressochè uguali ai corrispondenti ottenuti per il tonno genetico (1,833 per il gruppo G_2 e 1,896 per il gruppo G_3). In base a questi risultati possiamo dire che nel

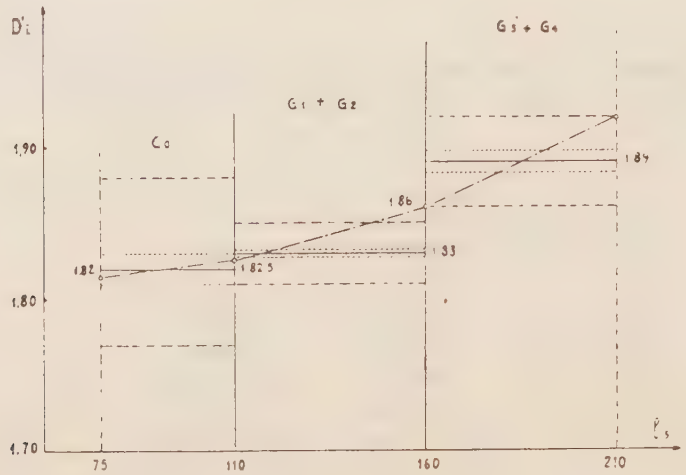


Fig. 19. — Curva delle medie rettificate di D'_i.

tonno intergenetico, come in quello genetico, *la seconda pinna dorsale tende ad avvicinarsi alla testa e che la sua inserzione risulta spostata più in avanti che negli altri tonni.*

Posizione delle pinne ventrali e dell'ano

La posizione delle pinne ventrali e dell'ano è stata determinata mediante il calcolo dei seguenti indici:

$$V_i = \frac{l_5}{l_8} \quad ; \quad A_i = \frac{l_5}{l_9}$$

Indice V_i. — L'indice V_i è dato dal rapporto fra la lunghezza del corpo e la distanza compresa tra l'estremità del muso e l'inserzione del primo raggio della ventrale (l_8).

I valori limite dell'indice (tab. XX) sono: 2,32 riscontrato in un tonno lungo cm. 93 e 3,36 riscontrato in un tonno lungo cm. 192. Tali valori si sono avuti in tonni che differiscono notevolmente per la lunghezza totale e da ciò si può dedurre già che i valori dell'indice tendono ad aumentare con l'aumentare della taglia. I due poligoni di frequenza infatti non coincidono (fig. 20), e le medie dei tre gruppi (tab. XXI) presentano valori crescenti, come si rileva meglio dalla curva delle medie rettificate (fig. 21). Sicchè anche nel tonno intergenetico *le pinne ventrali tendono ad avvicinarsi alla testa via via che progredisce lo sviluppo corporeo.*

A medesime conclusioni era pervenuto Heldt mentre per Frade, il quale anche per questo indice aveva ottenuto una curva delle medie rettificate con un punto di flesso, la posizione delle pinne ventrali non subisce scarti rispetto

Tabella XX

Rapporto fra lunghezza del corpo e distanza compresa tra il muso e la ventrale $\left(V_i = \frac{l_5}{l_8}\right)$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
2,30	6	7,03	$M = 2,674$
2,40	16	16,02	$\sigma = 0,1982$
2,50	32	27,82	$\frac{\Sigma\ \delta}{n} = 0,1603$
2,60	48	37,97	$h = \pm\ 0,1337$
2,70	32	39,91	$m = \pm\ 0,0095$
2,80	24	32,48	$Fl.M. = \pm\ 0,0475$
2,90	18	20,60	Lim. prob. 2,665 —— 2,683
3,00	13	10,18	Lim. certi 2,627 —— 2,721
3,10	6	3,84	
3,20	1	1,15	
3,30	1	—	
	197	197,00	

alla posizione della testa. Anche nel tonno giovane, secondo Dieuzeide e Roland, la distanza che separa il muso dalle ventrali resta proporzionale alla lunghezza del corpo.

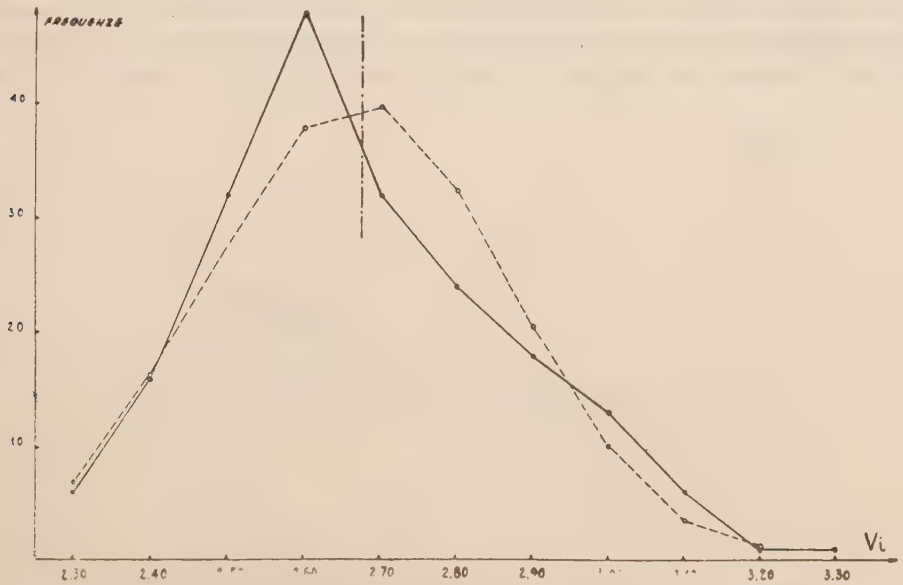


Fig. 20. — Curve dei valori osservati e calcolati di V_i.

Se compariamo i valori assoluti delle medie ora ottenute, con quelli già avuti per il tonno genetico, e con quelli ottenuti dagli altri Autori, vediamo subito che queste medie sono molto più basse. A volerci limitare infatti solo ai tonni di media taglia, io ho ottenuto per il gruppo $G_1 + G_2$ la media 2,658, mentre per il gruppo G_1 del tonno genetico avevo ottenuto 2,914; quella dello

TABELLA XXI

Medie e misure di variabilità nei gruppi dell'indice V_i

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	2,637	2,658	2,800
σ	0,1758	0,1733	0,1982
$\frac{\Sigma \delta}{n}$	0,1480	0,1561	0,1571
h	± 0,1186	± 0,1169	± 0,1337
m	± 0,0200	± 0,0101	± 0,0252
Fl. M.	± 0,1000	± 0,0505	± 0,1260
L. p.	2,617 — 2,657	2,648 — 2,668	2,775 — 2,825
L. c.	2,537 ——2,737	2,608 ——2,708	2,674 ——2,926

stesso gruppo del tonno tunisino è stata 3,206 e quella, sempre corrispondente del tonno atlantico 3,050. Tale distribuzione di medie conferma intanto quanto precedentemente trovato, che cioè *nel tonno tirrenico le pinne ventrali sono inserite in un punto più distante dalla testa rispetto agli altri tonni esaminati.*

Per quanto riguarda il forte scarto fra le presenti medie e quelle precedenti del tonno genetico, esso è da attribuire alla aumentata grossezza del corpo, già messa in evidenza con l'indice H_i, dovuta alla loro grande voracità di questo

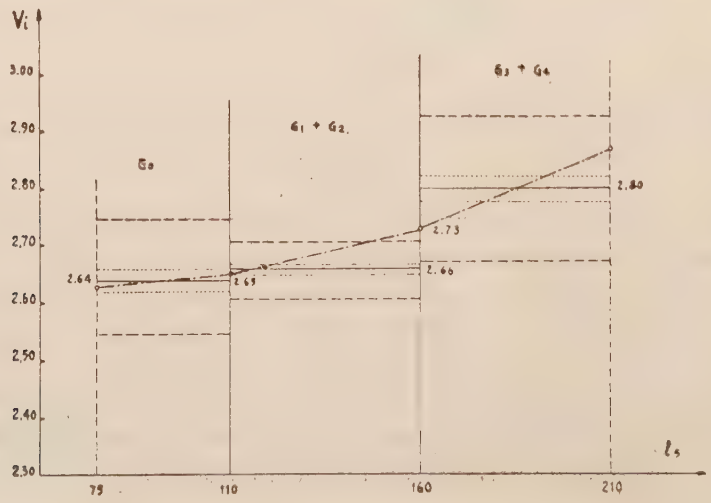


FIG. 21. — Curva delle medie rettificate di V_i.

periodo. Infatti la misura dal muso alle ventrali (l_8), come pure quella successiva dal muso all'ano (l_9), in quanto ottenuta facendo passare il metro lungo l'addome varia naturalmente con il variare dello stato di pienezza dello stomaco.

Indice A_i. — L'indice A_i è dato dal rapporto fra la lunghezza del corpo e la distanza che passa fra il bordo posteriore dell'ano ed il muso (l_9). Mediante questo indice viene determinata la posizione dell'ano.

Tabella XXII

Rapporto fra lunghezza del corpo e distanza compresa tra il muso e l'ano $\left(A_i = \frac{l_5}{l_9}\right)$

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
1,40	2	1,54	$M = 1{,}546$
1,45	10	14,93	$\sigma = 0{,}0516$
1,50	54	56,71	$\frac{\Sigma\ \delta}{n} = 0{,}0371$
1,55	80	62,65	
1,60	37	49,07	$h = \pm\ 0{,}0348$
1,65	13	11,11	$m = \pm\ 0{,}0025$
1,70	1	0,99	$Fl.M. = \pm\ 0{,}0125$
			Lim. prob. 1,544 —— 1,548
			Lim. certi 1,534 —— 1,558

Anche qui i limiti estremi si sono avuti in tonni che si differenziano per la lunghezza. Essi sono stati: 1,40 per un tonno lungo cm. 101 e 1,73 per un tonno lungo cm. 186. La media generale ottenuta è stata 1,546 (tab. XXII,

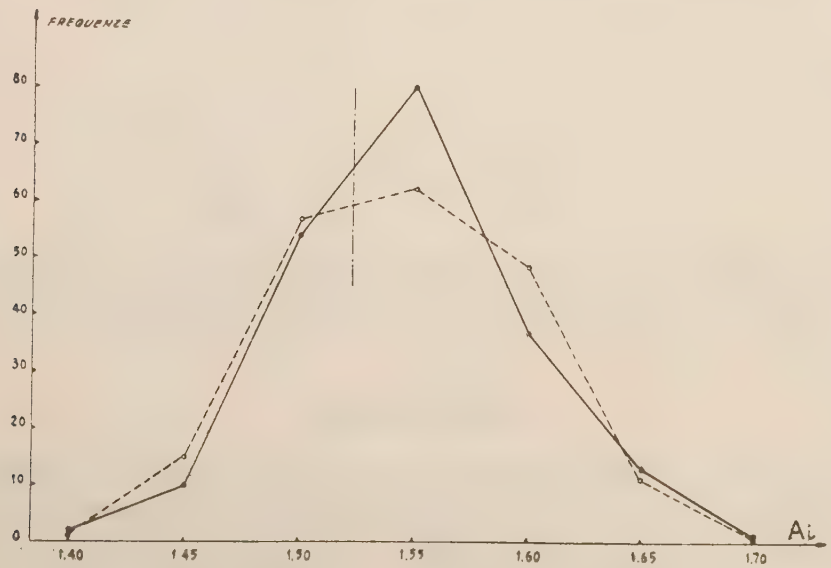


Fig. 22. — Curve dei valori osservati e calcolati di A_i.

fig. 22). I valori crescenti delle medie (tab. XXIII, fig. 23) confermano quanto già precedentemente osservato per il tonno genetico: *l'ano subisce uno spostamento in avanti con il progredire dello sviluppo.*

TABELLA XXIII

Medie e misure di variabilità nei gruppi dell'indice A_i

	G_0	$G_1 + G_2$	$G_3 + G_4$
M	1,526	1,543	1,586
σ	0,0485	0,0487	0,0462
$\frac{\Sigma \delta}{n}$	0,0397	0,0379	0,0521
h	± 0,0327	± 0,0328	± 0,0312
m	± 0,0055	± 0,0028	± 0,0059
Fl. M.	± 0,0275	± 0,0140	± 0,0295
L. p.	1,521 — 1,531	1,540 — 1,546	1,580 — 1,592
L. c.	1,499 — 1,553	1,529 — 1,557	1,557 — 1,615

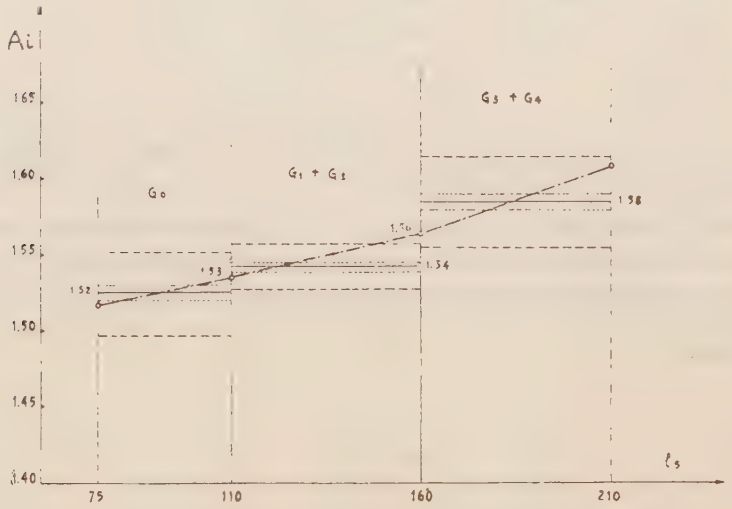


FIG. 23. — Curva delle medie rettificate di A_i.

I valori assoluti delle varie medie ottenute in rapporto ai corrispondenti avuti nel tonno tirrenico genetico e negli altri tonni confermano altresì che *l'ano risulta posto in un punto più distante dalla testa rispetto agli altri tonni.*

Pinnule dorsali

Per il computo delle pinnule dorsali (N) mi sono attenuto ai criteri precedentemente seguiti, e cioè ho contato anche, facendole precedere dal segno +, quelle pinnule che, più o meno evidenti, si trovano vicinissime alla seconda dorsale. La media ottenuta (tab. XXIV) è un pò più bassa di quella avuta per

TABELLA XXIV

Numero pinnule dorsali (N)

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata
8	3	1,59
9	78	78,51
10	111	112,20
11	5	4,70
	197	197,00

$M = 9{,}599$
$\sigma = 0{,}5307$
$\frac{\Sigma\ \delta}{n} = 0{,}523$
$h = \pm\ 0{,}3579$
$m = \pm\ 0{,}0255$
$Fl.M. = \pm\ 0{,}1275$
Lim. prob. 9,575 —— 9,625
Lim. certi 9,473 —— 9,727

il tonno genetico, che è stata 9,73, e ciò in relazione con il prevalere nel presente aggruppamento, come ho avuto già modo di mettere in evidenza, di tonni di più piccole dimensioni. È noto infatti che il numero delle pinnule dorsali è in relazione con lo sviluppo corporeo, e cresce con l'aumentare della taglia del tonno, fino ad un determinato limite. Sicchè mentre nei tonni di media e grande taglia prevale come numero di pinnule dorsali il 10 (secondo Frade invece la maggior frequenza sarebbe rappresentata da 9 pinnule), ed è facile anche riscontrare tonni con 11 pinnule dorsali, fra i piccoli, secondo Dieuzeide e Roland, non si riscontrano tonni con 10 pinnule, poichè il loro numero sarebbe compreso tra 8 e 9.

Per quanto riguarda la distribuzione delle frequenze, la legge di Gauss è rispettata, come si può rilevare dalla coincidenza dei due poligoni di frequenza (fig. 24).

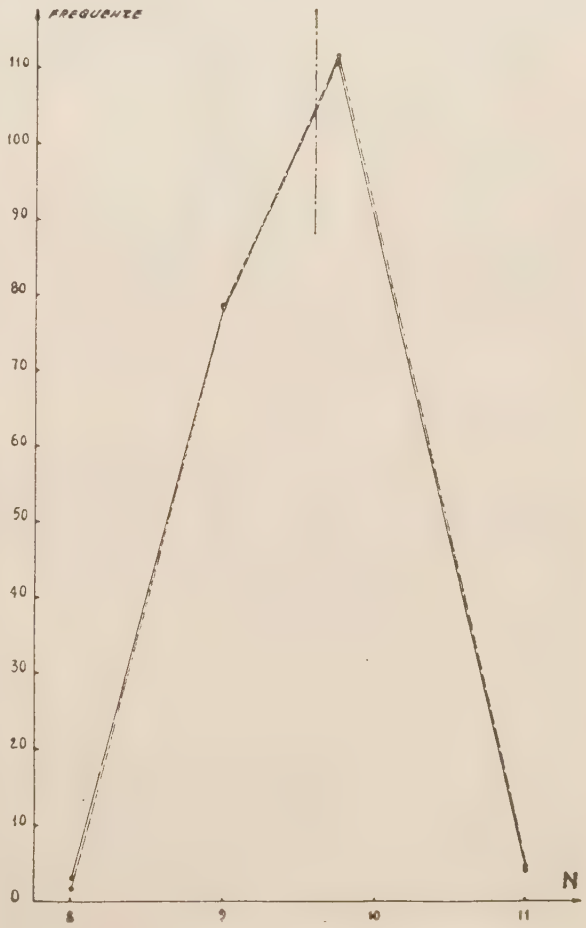


FIG. 24. — Curva dei valori osservati e calcolati di *N*.

Pinnule ventrali

Anche per le pinnule ventrali (N') (tab. XXV, fig. 25) ho computato con il segno + quelle meno evidenti ed attaccate all'anale.

TABELLA XXV

Numero pinnule ventrali (N')

Valore indice	Frequenza osservata	Frequenza calcolata	
7	1	1,06	$M = 8,771$
8	46	42,80	$\sigma = 0,4656$
9	147	148,04	$\delta \frac{\Sigma}{n} = 0,3830$
10	3	5,10	$h = \pm 0,2583$
			$m = \pm 0,0184$
			$Ft.M. \pm 0,0920$
			Lim. prab. 8,752 — 8,788
			Lim. certi. 8,678 — 8,862
	197	197,00	

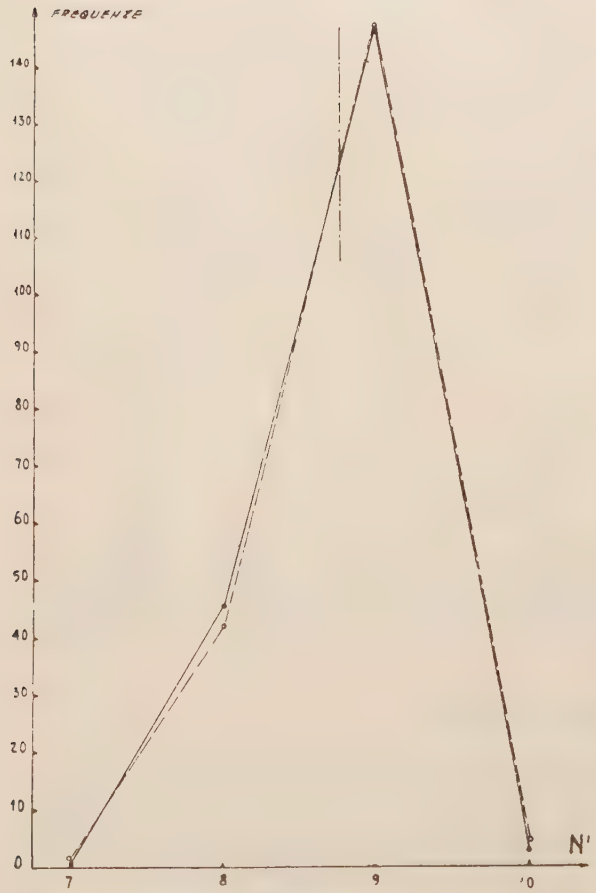


FIG. 25. — Curva dei valori osservati e calcolati di N'.

In questo aggruppamento di tonni, come in quello genetico, la maggior frequenza è data da 9 pinnule, meno frequenti sono gli individui con 8, possono essere presenti da 7 a 10 pinnule. Gli stessi risultati aveva ottenuto Heldt, mentre secondo Frade la maggior frequenza è di 8. Sicchè anche per le pinnule ventrali questo A. ha riscontrato che la maggiore frequenza è data da un valore che è inferiore di una unità rispetto a quello avuto precedentemente da Heldt. In conseguenza di ciò aveva assegnato a tale carattere una specificità razziale, che non è accettabile.

In effetti anche le pinnule ventrali, il cui numero in linea di massima è inferiore di una unità a quello delle pinnule dorsali, tendono ad aumentare con l'aumentare della taglia. Molto indicativi sono a tal ri-

guardo i risultati avuti per il tonno giovane, che confermano quelli precedenti avuti per le pinnule dorsali. Dieuzeide e Roland hanno ottenuto infatti come media di N' 7,866, avendo riscontrato 4 tonni con 7 pinnule e 26 tonni con 8 pinnule.

Spostamenti relativi delle pinne natatorie e dell'ano durante lo sviluppo

Heldt prima e Frade successivamente avevano messo in evidenza, in base ai risultati da loro avuti, che l'accrescimento del tonno non è « *normale* » in quanto determinate grandezze subiscono nel tempo accrescimenti, che non si mantengono proporzionali alle grandezze stesse. Anche i presenti risultati ci portano a confermare tale accrescimento non uniforme. A volerci limitare infatti solo agli indici D_i, D'_i, V_i e A_i si vede che la prima e la seconda dorsale, le ventrali e l'ano tendono ad avvicinarsi alla testa con il progredire dello sviluppo corporeo. Stabilito quindi che le pinne natatorie e l'ano non mantengono una posizione costante nel corso dello sviluppo del tonno, si son voluti studiare i loro spostamenti relativi, cioè si è voluto vedere come una pinna si sposta rispetto ad un'altra. Per far ciò si sono scelti tonni di medie proporzioni (lunghi circa 1 metro) e tonni di grande taglia (lunghi circa 2,60) e per ciascuno di questi due gruppi si sono calcolati i seguenti rapporti:

$$\frac{l_7}{l_6} \quad ; \quad \frac{l_9}{l_8} \quad ; \quad \frac{l_8}{l_6} \quad ; \quad \frac{l_9}{l_7}$$

Considerato che nel tonno intergenetico non figurano tonni lunghi fino a m. 2,60, ho creduto opportuno di calcolare i detti rapporti nel gruppo G_0 e nel gruppo G_4, cioè nei due gruppi che differiscono al massimo per la lunghezza totale.

Nella tabella XXVI sono riportati i risultati da me ottenuti insieme a quelli avuti da Heldt, da Frade e da Dieuzeide e Roland che calcolarono anche essi tali rapporti nei due gruppi da loro presi in esame.

Tabella XXVI

Spostamenti relativi delle pinne natatorie e dell'ano

Rapporti	Tonno tunisino sec. Heldt		Tonno atlantico sec. Frade		Tonno giovane sec. Dieuzeide e Roland		Tonno tirrenico intergenetico	
	l_5 = m. 1	l_5 = m. 2,60	l_5 = m. 1,07	l_5 = m. 2,63	I Gruppo mm. 210-270	II Gruppo mm. 380-460	G_0 l_5 = m. 0,94	G_4 l_5 = m. 2,05
$\frac{l_7}{l_6}$	1,77	1,86	1,69	1,86	1,831	1,835	1,783	1,823
$\frac{l_9}{l_8}$	1,985	2,05	1,885	1,97	1,997	2,037	1,674	1,950
$\frac{l_8}{l_6}$	1.007	1,035	1,061	1,054	1,030	1,027	1,223	1,150
$\frac{l_9}{l_7}$	1.127	1,138	1,178	1,115	1,121	1,140	1,181	1,230

In base a questi risultati, si può stabilire quanto segue:

1) La prima pinna dorsale, constatato che il rapporto $\frac{l_7}{l_6}$ presenta valori crescenti, si avvicina alla testa più rapidamente della seconda, come nel tonno tunisino ed in quello atlantico. Nel tonno giovane invece le due pinne si sposterebbero parallelamente.

2) Le ventrali, in base ai risultati del rapporto $\frac{l_9}{l_8}$, si avvicinano alla testa più rapidamente dell'ano. Lo stesso avviene nel tonno tunisino, in quello atlantico ed anche nel tonno giovane.

3) La prima dorsale, considerati i valori decrescenti presentati dal rapporto $\frac{l_8}{l_6}$, si avvicina alla testa meno rapidamente delle ventrali. Lo stesso si verifica nel tonno atlantico, mentre in quello tunisino la progressione della prima dorsale verso l'avanti è più rapida, rispetto alla progressione delle ventrali. Nel tonno giovane ventrali e prima dorsale subirebbero spostamenti paralleli.

4) La seconda dorsale, in base ai risultati del rapporto $\frac{l_9}{l_7}$, si sposta in avanti più rapidamente dell'ano. Lo stesso avviene nel tonno tunisino ed in quello giovane. In quello atlantico invece è l'ano a spostarsi più rapidamente in avanti della seconda dorsale.

In definitiva nel corso dello sviluppo gli spostamenti sono più accentuati nella parte anteriore del corpo, che in quella posteriore. Altrettanto non si può dire per quanto si riferisce alla regione dorsale e ventrale, in quanto le pinne ventrali si spostano in avanti più rapidamente delle rimanenti pinne, mentre lo spostamento dell'ano è più lento.

Conclusioni

La stretta relazione esistente fra la popolazione di tonni genetici, che vengono catturati nelle tonnare poste lungo le coste della Sicilia nord-orientale, e quella costituita da tonni intergenetici, che nel periodo autunno-invernale frequentano lo Stretto di Messina, viene messa in particolare rilievo dalla identità morfologica esistente fra le due popolazioni. I risultati ottenuti confermano, anche per il tonno intergenetico, quei particolari caratteri, che ci permisero di considerare il tonno genetico tirrenico come razza a sè, distinta dalle popolazioni di tonni che erano state precedentemente prese in esame, e cioè dal tonno tunisino, da quello della costa meridionale del Portogallo (tonno atlantico) e da quello del Mar del Nord. Nel corso dell'elaborazione dei presenti dati ho confrontato pure – nei limiti consentitimi – i miei risultati con quelli avuti da Dieuzeide e Roland per un gruppo di giovani tonni e con quelli avuti da Buser-Lahaye e Doumenge per un altro aggruppamento di tonni catturati nel Golfo D'Aigues-Mortes.

Le caratteristiche morfologiche del tonno tirrenico restano pertanto così definite:

1) L'altezza, e quindi la grossezza degli individui, decresce con il progredire dello sviluppo corporeo. Per quanto riguarda la lunghezza e la grossezza prese in valore assoluto debbo riportarmi alle conclusioni alle quali ero pervenuto per il tonno genetico, dato che – come si è detto - nel tonno intergenetico a causa del sistema di cattura è stata operata una certa selezione, con esclusione di individui di grandi dimensioni. Secondo quanto avevo precedentemente osservato quindi il tonno tirrenico è più lungo e più grosso del tonno tunisino, del tonno atlantico e di quello del Mar del Nord.

2) La testa, più allungata di quella del tonno tunisino, si accresce più lentamente del corpo, riscontrandosi teste relativamente più grandi nei tonni più piccoli.

3) La posizione dell'occhio è costante e non varia con il variare della taglia. Per quanto riguarda la grandezza, l'occhio non si accresce proporzionalmente alla testa, ma tende con il progredire dello sviluppo ad un relativo rimpicciolimento; infatti sia lo spazio infraorbitario, sia quello preorbitario, aumentano con l'accrescersi delle dimensioni dell'animale. Nel tirrenico l'occhio risulta situato più indietro che negli altri tonni.

4) Lo sviluppo delle pinne pettorali è proporzionale allo sviluppo della testa, e quindi più lento dello sviluppo corporeo. Le pettorali nel tonno tirrenico sono più corte che in quello tunisino ed in quello atlantico.

5) Le pinne dorsali tendono ad avvicinarsi alla testa con il progredire dello sviluppo. Esse sono inserite più avanti rispetto agli altri tonni.

6) Le pinne ventrali tendono anch'esse ad avvicinarsi alla testa, ma risultano inserite più indietro rispetto agli altri tonni.

7) Anche l'ano è situato e si comporta nella stessa maniera delle ventrali.

8) Per quanto si riferisce allo spostamento relativo delle pinne, la prima dorsale si avvicina alla testa più rapidamente della seconda, ma meno delle ventrali; queste a loro volta si avvicinano alla testa più rapidamente dell'ano. Anche la seconda dorsale si sposta in avanti più rapidamente dell'ano.

Le modificazioni cui il corpo va incontro nel corso dello sviluppo sono quindi più accentuate nella parte anteriore del corpo, che in quella posteriore.

Istituto di Zoologia dell'Università di Messina – Direttore: prof. F. Dulzetto.

Riassunto

L'A. ha studiato i caratteri biometrici di 197 *Thunnus thynnus* L. catturati all'amo nello Stretto di Messina dall'ottobre del 1952 al febbraio 1953. Egli è arrivato alla conclusione che questi tonni intergenetici presentano gli stessi caratteri morfologici di quelli genetici, catturati in alcune tonnare della costa nord-orientale della Sicilia, e precedentemente studiati. Sicchè le due popolazioni formano un tutto unico, avente caratteristiche, che possiamo considerare proprie del tonno tirrenico.

Résumé

L'Auteur a étudié les caractères biométriques de 197 *Thunnus thynnus* L. capturés aux hameçons dans le Détroit de Messine depuis le mois dè octobre 1952 jusqu'à février 1953. Il est arrivé à la conclusion que ces thons intergénétiques ont les mêmes caractères morphologiques que les thons génétiques capturés dans quelques thonnaires de la côte N-E de la Sicile, et précédemment étudiés. En sorte que les deux populations forment un ensemble avec des caractéristiques, que nous pouvons considérer propres au Thon thyrrhénien.

Summary

The Author studied the biometrical characters of 197 *Thunnus thynnus* L. captured with fish-hook from October 1952 to February 1953 in the Channel of Messina.

The conclusion is: these intergenetic tunny-fishes have the same morphological characters of genetic tunny-fishes captured on the N-E coast of Sicily, and previously studied. Therefore the two populations have peculiar characteristics we can consider as those of tunny-fishes of the Thyrrenian sea.

LAVORI CITATI

Aricò F. e Genovese S. (1953): *Sui caratteri biometrici del Tonno (Thunnus thynnus* L.) *tirrenico.* « Boll. Pesca Pisc. Idrobiol. », *29*, 5.

Barbensi G. (1952): *Introduzione alla biometria*, Vallecchi, Firenze.

Buser-Lahaye J. e Doumenge F. (1954): *Observations biométriques sur les* Thons du Golfe D'Aigues-Mortes. « Vie et Milieu », *5*, 35.

Conseil Permanent International Pour L'Exploration De La Mer (1933): *Conférence d'experts pour l'examen des méthodes scientifiques et techniques à appliquer à l'étude des poissons de la famille des Thonidés.* « Rapp. & Proc. Verb. », *84*, 91.

Conseil Permanent International Pour L'Exploration De La Mer (1950): *Conférence du Thon.* « Rapp. & Proc. Verb. », *127* (2ª parte), 7.

Dieuzeide R. e Roland J. (1955): *Contribution à la connaissance des formes jeunes de Thunnus thynnus Linné.* « Stat. Aquic. et Pêche Castiglione », n. 7 (N. S.), 305.

Frade F. (1931): *Données biométriques pour l'étude du Thon rouge de l'Algarve.* « Bull. Soc. Portug. Sci. Natur. », *11*, n. 7.

Heldt H. (1927): *Contribution à l'étude des Races de Thons (Thunnus thynnus* L.). *Caractères biométriques du Thon Tunisien et considération sur sa croissance.* « Stat. Océan. Salambô », n. 4.

Pavesi P. (1889): *L'industria del Tonno in Italia. Relazione alla Commissione Reale per le tonnare* « Atti Minist. Agr. Ind. Comm. Roma ».

Russel F. S. (1934): *Tunny Investigations made in the North Sea on Col E. T. Peel's Yacht St. George », Summer* 1933. *Part. I. Biometric Data.* J. Mar. Biol. Ass. Unit. Kingd. », *19*, 503.

Schaefer M. B. e Walford L. A. (1950): *Biometric comparison between Yellowfin tunas (Neothunnus) of Angola and of the Pacific Coast of Central America.* « Fishery Bull. Fish and Wildlife Serv. », 51, n. *51.*

SU RARI STADI LARVALI E GIOVANILI DI *POMATOMICHTHYS CONSTANCIÆ* GIGL. E RELATIVA DIFFERENZIAZIONE DA STADI GIOVANILI DELLA SPECIE AFFINE *POMATOMUS TELESCOPIUM* RISSO

ANTONINO CAVALIERE

ISTITUTO SPERIMENTALE TALASSOGRAFICO DI MESSINA

Il *Pomatomichthys Constanciae Giglioli*, è un piccolo teleosteo abissale appartenente alla famiglia dei Percidi, alquanto raro nello Stretto di Messina, dimora in grandi profondità, e raramente si rinviene spiaggiato.

Nella corrente, specie in periodo di sizigie, capita qualche esemplare, morto o morente, come avviene per tutti i pesci abissali.

Stando alle notizie riportate dal Carus (1) nel suo *Prodromus Faunae Mediterraneae*, vol. 2°, solo il Giglioli rinvenne la specie in esame a Messina. Di essa egli diede delle notizie frammentarie ed incomplete. La lunghezza dell'adulto descritto dal predetto A., è di m. 0,14, mentre in questo Stretto non si son avuti, nelle sistematiche pesche eseguite per lunghi anni, esemplari di questa specie la cui lunghezza superasse i 59 millimetri.

Della rara specie, oltre a mancare le notizie che riguardano lo sviluppo embrionale e post-embrionale, manca anche la descrizione completa e particolareggiata dei successivi stadi giovanili. Le mie ricerche hanno avuto, in un certo senso, buon esito, in quanto ho potuto rintracciare nell'abbondante materiale raccolto nello Stretto di Messina, nella vicina e ricca zona di Ganzirri, parecchi stadi giovanili della specie in esame, dai quali ho scelto i quattro stadi che descrivo, e che, credo, formano un quadro generale e completo dello sviluppo di una specie tanto rara qual'è il *Pomatomichthys Constanciae Giglioli.*

Stadio di mm. 7,20 (fig. 1). — Lo stadio in esame è stato trovato nel mese di febbraio sulla spiaggia di Ganzirri. Esso per quanto di piccole dimensioni, presenta una organizzazione interna inoltrata: il corpo poco compresso raggiunge l'altezza massima di mm. 1,38 nella regione del cinto toracico, il tronco decresce in altezza gradualmente fino alla regione caudale ove si ha una altezza di mm. 0,40. Il capo, più lungo che alto, presenta il suo profilo superiore leggermente depresso, il muso è corto e robusto quasi troncato all'estremità, lo squarcio boccale obliquo oltrepassa il livello anteriore dell'occhio, la mandibola è poco più lunga del mascellare superiore; entrambi sono ancora privi di denti. L'occhio è sferico con diametro di mm. 0,80, completamente pigmentato e con riflessi metallici.

Della primordiale residua, un breve lembo al posto della futura prima dorsale, e una piccola porzione dorsalmente e ventralmente al troncone caudale.

Delle pinne, la prima dorsale è ancora in formazione: la seconda ha formati i suoi porta-raggi ed i corrispondenti dieci raggi non ancora completi, essi aumentano in altezza dai primi fino agli ultimi tre-quattro che decrescono, conferendo alla pinna margine arrotondito.

Le ventrali sono costituite da tre raggi membranosi filiformi, bifidi a circa metà della loro lunghezza, non sono ancora abbozzati gli altri tre raggi che formano la pinna definitiva dell'adulto; questi sono presenti nello stadio che segue più inoltrato nello sviluppo. I raggi dell'esemplare in esame di mm. 7,20 raggiungono il livello del troncone caudale e terminano quasi tutti allo stesso livello.

Le pettorali membranose a margine arrotondito, rivolte verso l'alto oltrepassano di poco la linea mediana del tronco.

La pigmentazione è rappresentata da una linea nera continua sul profilo dorsale del tronco, che si estende dal livello dell'opercolo al troncone caudale, e si propaga variamente sui segmenti laterali fino all'altezza della base della pinna anale. Cromatofori neri si addensano in varia misura nello spazio retrorbitario anteriormente al cinto toracico. L'addome è rivestito di pigmento nero denso. Sul profilo ventrale del tronco addominale una linea nera si estende per un breve tratto postanale propagandosi su alcuni segmenti verso la linea mediana del tronco. Delle pinne solo le ventrali sono provviste di una punteggiatura uniformemente sparsa che si inizia poco dopo la base di impianto e si estende lungo i raggi addensandosi verso la porzione terminale.

Stadio di mm. 20,96 (figg. 2-3). — Questo stadio di lunghezza quasi tripla di quello precedente, presenza molto progredito il suo sviluppo, misura millimetri 20.96. La primordiale è completamente scomparsa. Il corpo si presenta maggiormente slanciato, il tronco degresce gradualmente in altezza verso la sua estremità posteriore. L'altezza massima di mm. 3 si ha nella regione del cinto toracico, la minima di mm. 1,40 sul troncone caudale. Il profilo anteriore del capo, depresso nella zona preorbitaria. L'occhio grande, sferico, con diametro di mm. 1,76 è completamente pigmentato con riflessi metallici policromi.

È già presente la prima dorsale che è completa come la seconda dei suoi raggi definitivi: quali sono rispettivamente 8 e 11. Di essi il primo è corto e duro; i successivi molto alti decrescono in altezza verso gli ultimi.

L'anale, con base di impianto di mm. 2,60, è opposta e simmetrica alla seconda dorsale, lascia contare nove raggi; i primi corti sono seguiti dai successivi molto alti ai quali si aggiungono gli ultimi anch'essi corti.

Le pettorali sono oblunghe ed oltrepassano estese all'indietro la linea mediana del tronco, lasciano contare diciotto raggi di varia lunghezza.

Le ventrali mostrano in formazione i tre raggi prima mancanti. Essi con quelli già notati nello stadio precedente costituiscono il numero definitivo dell'adulto; vengono rappresentati nella figura 3.

La caudale è omocerca, distinta in due lobi uguali, con i raggi definitivi lunghi preceduti da piccoli nelle porzioni dorsale e ventrale.

La pigmentazione risulta da cromatofori neri stellati, che si susseguono assai ravvicinati sul profilo dorsale del tronco dal livello posteriore dell'occhio all'estremità del tronco caudale, ove si estendono in basso per continuarsi sul profilo ventrale del tronco stesso; qui però distanziati. Si estendono ventralmente ai lati, lungo i segmenti, senza raggiungere la linea mediana, salvo nella porzione terminale del tronco. L'addome è provvisto di pigmento nerastro uniforme. Piccoli cromatofori dello stesso colore sono presenti nello spazio retrorbitario e sull'opercolo ov'è presente una lieve colorazione verdastra. Pigmento puntiforme si osserva pure sulle ventrali, mentre le rimanenti pinne ne sono prive.

Stadio di mm. 28,24 (fig. 4). — In questo stadio sono presenti i principali caratteri definitivi dell'adulto. Il corpo, alquanto slanciato, raggiunge la sua massima altezza di mm. 5 a livello del cinto toracico, la minima di mm. 2 sul troncone caudale. Il capo è più lungo che alto, misurando mm. 7,90 in lunghezza e mm. 5 in altezza. L'occhio sferico, grande, pigmentato con riflessi argentei ha diametro di mm. 2,64. Lo squarcio boccale obliquo oltrepassa il profilo anteriore dell'occhio, la mandibola è più lunga del mascellare superiore. Le ventrali provviste di sei raggi che raggiungono in lunghezza il sesto raggio dell'anale, scarso pigmento puntiforme nero si osserva solo agli estremi.

Le pettorali oblunghe si compongono di diciotto raggi, numero definitivo dell'adulto, i superiori più lunghi oltrepassano di poco la linea mediana del tronco: dal terzo decrescono in lunghezza fino agli inferiori, notevolmente corti.

Le dorsali, l'anale, e la caudale sono maggiormente sviluppate delle stesse dello stadio precedente, hanno già forma e struttura dell'adulto.

La pigmentazione nerastra si estende maggiormente sulla linea dorsale, dalla zona retrorbitaria alla caudale e da questa ventralmente alla regione postanale, in cui il pigmento diminuisce e si distanzia. La regione addominale è coperta da una colorazione nerastra piuttosto uniforme. Pigmento argenteo ed azzurrognolo è presente sull'opercolo e nello spazio sottorbitario.

Stadio di mm. 59 (fig. 5). — I caratteri di questo esemplare, trovato spiaggiato nello Stretto di Messina nel mese di giugno dello scorso anno assieme ad altri piccoli teleostei abissali, concordano con quelli riassunti nei brevi cenni dedicati a tale specie dal Carus.

Ebbi in ottime condizioni lo stato in esame di *Pomatomichthys* e ritengo non privo di interesse darne una descrizione sia pure breve, data anche la rarità di ritrovo di tale forma, finora confusa col *Pomatomus Telescopium Risso*. Da questa specie, sicuramente si differenzia quella in esame, per le caratteristiche delle forme giovanili da me descritte per *Pomatomus telescopium Risso* in altro lavoro (2); forme che presentano già i principali caratteri degli adulti. Si riportano nello specchietto apposito le principali differenze. Il corpo è alquanto slanciato e poco compresso ai lati, su di esso sono già presenti, tenui squame mem-

branose in formazione; quelle della linea laterale (fig. *a*) misurano mm. 1 × 0,96, quelle mediano dorsali (fig. *b*) mm. 1,40 × 1,20. Il tronco non alto anteriormente va progressivamente degradando in altezza verso l'estremità posteriore. Il profilo dorsale del tronco presenta solo una tenue, breve convessità all'inizio della seconda dorsale. Sul profilo ventrale, all'inizio dell'anale è presente una convessità opposta e simile a quella del profilo dorsale. L'altezza massima del tronco di mm. 10 si ha al livello del cinto toracico, la minima di mm. 5 sul troncone caudale. L'occhio in questo stadio misura nel suo diametro orizzontale mm. 5,40 in quello verticale mm. 5,60 ed è completamente pigmentato con riflessi metallici. Il muso con apertura orale obliqua che oltrepassa il profilo anteriore dell'occhio. La mandibola è più lunga del mascellare superiore, si osservano radi e corti denti conici sull'orlo di ambedue le mascelle e sul palato. Le pinne sono alquanto sviluppate con larga base di impianto.

La prima dorsale che dista dal muso mm. 1,60 ha la sua base di mm. 5,40, essa si compone di 1-7 raggi di cui il primo spinoso a cui fanno seguito il secondo ed il terzo molli di lunghezza quasi doppia del primo, dal quarto gradualmente decrescono in altezza. La seconda dorsale, poco più alta della prima è opposta all'anale, la sua base misura mm. 5,20, i suoi raggi sono undici, di essi il primo spinoso non alto ed i seguenti molli più alti quasi del doppio degradano dal terzo.

Le pettorali rivolte in alto ed all'indietro oltrepassano coi raggi più lunghi l'asse mediano del tronco, lasciano contare diciotto raggi che crescono in lunghezza dai superiori fino al quarto, e decrescono successivamente.

Le ventrali con sei raggi, sono inserite poco avanti l'inserzione delle pettorali e poco più lunghe di queste.

L'anale, opposta alla seconda dorsale e con uguale base di impianto, si compone di undici raggi di cui i primi due spinosi, ed i successivi nove molli, degradanti in altezza dal terzo.

La caudale omocerca, ha i suoi raggi ripartiti in due metà uguali, con raggi lunghi decrescenti verso la zona mediana, preceduti da piccoli tanto nella zona dorsale che in quella ventrale. In questo esemplare si contano ventiquattro segmenti di cui dieci pre-anali. La linea laterale comincia dall'angolo superiore dell'opercolo, forma una lieve curva nella prima porzione, indi procede quasi diritta sulla linea mediana del tronco fino alla caudale. Le pinne sono prive di pigmento ad eccezione delle ventrali sui cui raggi, si nota alla porzione estrema una fine punteggiatura in nero.

Pigmentate pure in nero si presentano le basi di impianto dell'anale e della caudale. Cromatofori ramificati nerastri si osservano nella porzione superiore dell'opercolo variamente addensati, mentre la porzione inferiore è completamente pigmentata con riflessi argentei ed azzurrognoli. La regione addominale è ricoperta da pigmento nerastro. Notevolmente pigmentato in nero si presenta il profilo dorsale del tronco, come pure i setti, al disopra della linea laterale; ai lati del tronco caudale il pigmento si limita alla porzione vicina all'asse mediano.

Il *Pomatomichthys Constanciae Gigl.* si differenzia dalla specie affine *Pomatomus telescopium Risso* per diverse e specifiche caratteristiche morfologiche, che riassumo brevemente nello specchietto che segue.

Specchietto delle differenze tra le forme giovanili di Pomatomichthys Constanciae *Gigl. e quelle di* Pomatomus telescopium *Risso*

Pomatomichthys Constanciae Gigl.	*Pomatomus telescopium* Risso
Rapporto fra il capo ed il tronco (ex cauda)	
Esmplare di mm. 7,20 è di 1/2⅓	Esemplare di mm. 37,00 è di 1/1/9
Esemplare di mm. 20,96 è di 1/2 ½	Esemplare di mm. 43,00 è di 1/2,50 c.
Esemplare di mm. 28,24 è di 1/2	
Esemplare di mm. 59,00 è di 1/2 ¼	
Formule delle pinne	
ID.1/7-2D.1/10-A.2/9-P.18-V.6	ID.7-2D.1/8-A.2/9-P.10-V.1/5.
Nel *Pomatomichthys* la seconda dorsale è opposta, simmetrica e con uguale numero di raggi dell'anale.	Nel *Pomatomus* la seconda dorsale si inizia più avanti dell'anale ed ha due raggi in meno di quest'ultima.
Occhio	
L'occhio è sferico nei primi tre stadi, ha diametro poco più esteso sulla linea verticale nello esemplare di mm. 59.	L'occhio è di forma ovoloide con diametro più esteso sulla linea orizzontale.
Denti	
Si notano piccoli, radi e corti denti sul mascellare sulla mandibola ed alcuni sul palato, solo nello stadio di mm. 59.	Assenti (negli esemplari giovanili da me descritti).
Ventrali	
Le ventrali si compongono di tre raggi bifidi nello stadio di mm. 7,20, che si ripetono nei due successivi stadi di mm. 20,96 e 28,24 ed a cui si aggiungono due altri piccoli raggi interni ventralmente ed uno esterno. La pinna definitiva risulta da sei raggi semplici.	Le ventrali lasciano contare sei raggi di cui il primo duro, lungo e robusto.
Squame	
Si notano tenui squame in formazione nello stadio di mm. 59, sia sulla linea laterale che sulla zona mediana dorsale del tronco, esse misurano rispettivamente mm. 1 × 0,96 e mm. 1,40 × 1,20.	Assenti (negli stadi descritti).

La pigmentazione nel *Pomatomichthys* è data nell'esemplare di mm. 7,20, da una serie continua di cromatofori neri sul profilo dorsale del tronco che dal livello dell'opercolo raggiunge il troncone caudale propagandosi variamente sui miomeri. Nei due successivi stadi di mm. 20,96 e 28,24 si ripete la pigmentazione sul profilo dorsale del tronco, che raggiunta il troncone caudale si continua ventralmente sul tronco stesso, facendosi sempre più rada. In questi due stadi i cromatofori si estendono notevolmente sui segmenti, e raggiungono, solo nella porzione terminale del tronco, la linea mediana. In questi due stadi sull'opercolo si nota una tenue colorazione con riflessi metallici. Nello stadio di mm. 59

la pigmentazione si accentua maggiormente sul profilo dorsale del tronco come pure fra i setti sopra la linea laterale. Altri cromatofori ramificati nerastri molto ravvicinati si osservano nella zona opercolare superiore, mentre l'occhio e la porzione inferiore dell'opercolo è pigmentata in modo uniforme con riflessi argentei ed azzurrognoli. Le basi delle pinne, anale e caudale, si presentano pigmentate in nero. Le pinne sono prive di pigmento, salvo le ventrali, sui cui raggi è osservabile una fine punteggiatura nerastra solo nella porzione terminale.

Nel *Pomatomus* la pigmentazione è costituita da una fine e tenue punteggiatura nerastra sparsa uniformemente su tutto il corpo nell'esemplare di mm. 43; più marcata sul profilo dorsale del tronco nello stadio di mm. 37. Sul corpo dei due esemplari mancano colorazioni a riflessi metallici. Sulle pinne, salvo le ventrali, sull'opercolo, nello spazio preorbitario superiore ed inferiore e sulla mandibola, sono irregolarmente sparsi cromatofori puntiformi nerastri.

Da quanto risulta dal precedente specchietto gli stadi giovanili di *Pomatomichthys Constanciae Gigl.*, da me descritti in questo lavoro differiscono notevolmente da quelli di *Pomatomus telescopium* Risso, da me descritti precedentemente (2) tanto da poter con sicurezza affermare che trattasi di forme specifiche distinte, e che non possono sussistere dubbi sull'esistenza delle due specie sopra descritte.

Riporto nello specchietto che segue le misure in lunghezza ed altezza degli esemplari descritti.

	Esemplari di			
	mm. 7,20	mm. 20,96	mm. 28,24	mm. 59,00
Lunghezze:				
Spazio preorbitario	0,56	1,28	1,86	4,50
Diametro orizzontale dell'occhio	0,80	1,76	2,64	5,40
Dall'occhio al cinto toracico	0,64	1,76	3,40	5,00
Dal cinto toracico all'ano	1,72	4,80	5,70	15,10
Dall'ano all'estremità del tronco	3,00	7,60	10,00	18,00
Dalla estremità del tronco all'estremo della pinna caudale	0,48	3,76	4,64	11,00
TOTALE... mm.	7,20	20,96	28,24	59,00
Spazio pre-anale	3,72	9,60	13,60	30,00
Spazio post-anale (ex cauda)	3.00	7,60	10,00	18,00
TOTALE... mm.	6,72	17,20	23,60	48,00
Altezze:				
Sulla mediana verticale dell'occhio	1,30 (0,10 / 0,80 / 0,40)	2,76 (0,10 / 1,76 / 0,90)	4,44 (0,20 / 2,64 / 1,60)	9,30 (0,70 / 5,60 / 3,00)
Altezza massima	1,38	3,00	5,00	10,00
Altezza all'ano	1.10	2,60	4,20	8,80
Altezza sul troncone caudale	0,40	1,40	2,00	5,00

Segmenti pre-anali 10
Segmenti post-anali 14

1
2
3
4
5

Riassunto

Si descrivono rare forme larvali e giovanili di *Pomatomichthys Constanciae Giglioli*, pescate nello Stretto di Messina, e si confrontano con stadi giovanili di *Pomatomus telescopium Risso*, definendone le differenze specifiche.

Résumé

On décrit des formes larvaires et juvéniles de *Pomatomichthys Costanciae* Giglioli pêchées dans le détroit de Messine et on les compare avec des *Pomatomus telescopium* Risso au stade juvénile, en définissant les différences spécifiques de chacune d'entre elles.

Summary

The A. describes some rare larval and juvenile stages of *Pomatochthys Constanciae* Giglioli, found in the Channel of Messina. They are compared with the larval stages of *Pomatomus telescopium* Risso, and the specific differences are shown.

BIBLIOGRAFIA

Carus V. (1889-1893): *Prodromus Faunae Mediterraneae.* Vol. 2, 615, Stuttgart.

Cavaliere A. (1956): *Uovo ovarico e stadi giovanili di Pomatomus telescopium* Risso. « Boll. Pesca, Pisc. Idrobiol. », 10 (n. s.) 99.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — Esemplare di mm. 7,20 visto di fianco.
Fig. 2. — Esemplare di mm. 20,96 visto di fianco.
Fig. 3. — Esemplare di mm. 20,96 visto dal ventre.
Fig. 4. — Esemplare di mm. 28,24 visto di fianco.
Fig. 5. — Esemplare di mm. 59,00 visto di fianco.
Fig. *a*. — Squama della linea laterale, mm. 1,00 × 0,96.
Fig. *b*. — Squama della zona mediana-dorsale, mm. 1,40 × 1,20.

IMPIANTI ITTIOGENICI DELL'ITALIA SETTENTRIONALE

GIACOMO ZOLEZZI

DIRETTORE DELLO STABILIMENTO ITTIOGENICO DI BRESCIA

Gli impianti ittiogenici dell'Italia settentrionale, tra i quali vogliamo comprendere anche gli incubatori, sono molti, anzi moltissimi, tali da assicurare un intenso ripopolamento di tutte le acque; mentre i veri e propri impianti si trovano maggiormente addensati nel Trentino e nel Piemonte gli incubatori sono sparsi ovunque.

Come veri e propri impianti ittiogenici si intendono quelli dotati di vasche e di incubatori dove si può compiere il ciclo completo della produzione, dalla fecondazione artificiale fino al momento in cui i pesciolini sono pronti per la semina. Negli incubatori si provvede a seguire e controllare la schiusa delle uova già fecondate e l'allevamento degli avannotti fino a che, compiuto l'assorbimento del sacco vitellino, siano diventati pesciolini adulti per la semina in libere acque.

Tali impianti ittiogenici possono essere statali o privati.

Cominciamo con quelli statali.

Gli stabilimenti statali, preposti al ripopolamento delle acque interne, libere da vincoli riservistici, sono 2: Brescia e Roma, con dipendenze varie. Brescia per l'Italia Settentrionale; Roma per l'Italia Centro-Meridionale.

Da Brescia dipendono:

1) l'Incubatorio di Paesana (Cuneo);
2) lo Stabilimento di Sampeyre (Cuneo);
3) l'Incubatorio « Marco De Marchi » di Fiumelatte (Como);
4) l'Incubatorio di Anfo (Brescia);
5) la Stazione di Piscicoltura di Milzanello di Leno (Brescia);
6) l'Incubatorio di Peschiera del Garda (Verona);
7) la Stazione di Troticoltura Montana di Belluno;
8) la Stazione di Troticoltura di Bedonia (Parma);
9) lo Stabilimento Ittiogenico di Lizzano in Belvedere (Bologna);
10) lo Stabilimento Ittiogenico di Marina di Pisa.

L'Ittiogenico di Brescia, oltre agli Uffici per la trattazione delle pratiche relative a tutte le questioni riguardanti la pesca nelle acque interne dell'Italia Settentrionale, si compone:

a) dell'alloggio del Direttore;

b) di un incubatorio della capacità di oltre 500.000 uova di trota;

c) di 7 grandi vasche e di 4 piccole per l'allevamento e la stabulazione delle trote;

d) di 2 canali per l'allevamento degli avannotti sino a trotella da 4/6 cm.;

e) di una cucina per la preparazione dei mangimi per i pesci;

f) di depositi per la conservazione del materiale di incubazione;

g) di una attrezzatura per il trasporto del pesce novello e adulto veramente invidiabile.

L'acqua per l'alimentazione delle vasche è tutta pompata dal sottosuolo, a profondità variabile da 50 a 87 metri.

Vi si producono trote iridee e poche carpette. Il materiale ottenuto è destinato al ripopolamento delle acque della provincia di Brescia e di quelle limitrofe.

L'Incubatorio di Paesana (Cuneo) è un modesto impianto, che serve per il ripopolamento delle acque scorrenti nel territorio del comune di Paesana e corsi viciniori. È alimentato dall'acquedotto comunale e dal Po. Ha una capacità di circa 200.000 uova. Ha sempre dato ottimi risultati. È in gestione alla delegazione di Cuneo del Consorzio Tutela Pesca Piemonte e Liguria.

Lo Stabilimento di Sampeyre (Cuneo) è stato realizzato a seguito della derivazione dal torrente Varaita, ad opera della CIELI. Consta di un modesto fabbricato, adibito ad incubatorio nella parte inferiore e ad alloggio nella parte superiore e da 5 vaschette assai modeste.

L'incubatorio ha una capacità di circa 200.000 uova. Più che stabilimento viene sfruttato come incubatorio per il ripopolamento del Varaita, essendo aggregato alla riserva demaniale di pesca esistente sul torrente medesimo. Presenta buone possibilità di sviluppo. Si spera quindi che in un non lontano domani possa essere completamente trasformato sì da intervenire efficacemente nell'opera di ripopolamento delle acque della provincia di Cuneo, con elementi indigeni, che sono sempre i migliori.

L'Incubatorio «Marco De Marchi» a Fiumelatte, sul lago di Como, è il più attrezzato di tutta Italia. Consiste in un grande salone, dove sono sistemate oltre 200 campane per coregoni e di altri locali per l'incubazione di uova di trota. All'incubatorio vi sono annesse anche 7 vaschette per allevamenti sperimentali di avannotti di salmonidi.

Produce annualmente, a pieno ritmo, non meno di 50.000.000 di avannotti di coregoni ed oltre 1.000.000 di avannotti di trota, di cui gran parte lacustre. Quest'ultimi vengono ottenuti da uova ricavate da riproduttori pescati nell'Adda in periodo di riproduzione.

Il materiale prodotto è di ottima qualità e destinato oltre al lago di Como a tutti i laghetti della Brianza. Parte degli avannotti viene ceduta anche ad altri Enti.

Otre al materiale di cui sopra, si producono a Fiumelatte annualmente non meno di 20.000.000 di avannotti di pesce persico, destinati al lago di Como e ad altre località.

È gestito, come si è detto, dal Consorzio Tutela Pesca Como-Sondrio e serve egregiamente per il ripopolamento del Lario e di tanti altri bacini.

L'Incubatorio di Anfo sul lago di Idro è piuttosto modesto e destinato al ripopolamento del bacino omonimo. Consiste in un capannone di m. 8 × 5 dove sono sistemati 10 truogoli per trote e 6 campane per coregoni. Per un adeguato ripopolamento del bacino cui è destinato, abbisognerebbe di almeno 20 campane, cosa per il momento piuttosto difficile ad attuarsi per la scarsità dell'acqua. Non appena però il comune di Anfo concederà l'acqua potabile, la questione verrà senz'altro affrontata e risolta. Si potrà così portare la capacità dell'attuale incubatorio a 4/5.000.000 di avannotti di coregoni, quanticioè ne occorrono per un adeguato ripopolamento del lago di Idro. Per le trote invece, l'attrezzatura attuale è sufficiente ad assicurare il fabbisogno. In gestione a Brescia.

La Stazione di piscicoltura di Milzanello di Leno (Brescia), di proprietà privata, è stata presa in affitto per un periodo di 9 anni. Si compone di un laghetto di circa ha. 1,5 di superficie, di 3 grandi vasche, di altre 3 più piccole e di vari canali.

Dista da Brescia circa km. 22. Vi si producono carpe e trote iridee. Il laghetto viene sfruttato sia per l'allevamento, allo stato naturale, degli avannotti di trota iridea, sia per la produzione di carpette. Dà buoni risultati se non proprio eccellenti.

Fig. 1. — Incubatorio di Peschiera del Garda.

L'Incubatorio di Peschiera sul Garda, costruito dal Genio Civile di Verona sulla riva destra del Mincio, in sostituzione di quello andato distrutto per cause belliche, si compone di un grande salone (incubatorio), di due piccoli depositi di cui uno adibito ad impianto sollevazione acqua e di 2 alloggi: uno per il custode e l'altro a disposizione del Ministero.

Sul Mincio, proprio davanti alla piscicoltura, sono stati costruiti, sempre dal Genio Civile, 2 grandi gabbioni per la stabulazione temporanea delle trote di lago, pescate non ancora mature.

Nel salone sono sistemate ben 60 campane per l'incubazione di uova di coregoni, lucci, barbi e cavedani e n. 7 banchi, divisi in due scomparti, per incubazione delle uova di trota.

Produce annualmente circa 15.000.000 di avannotti di coregoni, 1.500.000 tra barbi e cavedani ed oltre 800.000 avannotti di luccio.

Sugli avannotti di trota di lago non si possono dare dati precisi, in quanto la produzione varia da anno ad anno. Ad ogni modo la capacità di incubazione è per oltre 500.000 uova (fig. n. 1).

L'intera produzione di novallame, ottenuta nell'incubatorio in parola, viene ogni anno regolarmente immessa nel Benaco ad eccezione di una piccola parte di barbi e cavedani, destinata altrove.

In questi ultimi anni si sono incubate a Peschiera pure uova di salmerino, provenienti dal lago di Iseo.

Per l'introduzione del salmerino nel Garda è stata chiesta ed ottenuta regolare autorizzazione al Ministero dell'Agricoltura e Foreste, come previsto dalle leggi vigenti.

Nonostante siano passati già 4 anni dalla prima semina, nulla si può dire di certo sull'esito dell'esperimento. Risulta tuttavia che qualche raro esemplare è stato pescato e di misure piuttosto ragguardevoli. Si nutre pertanto fiducia che tra non molto anche il salmerino possa figurare tra i pesci dominanti del Garda.

L'incubatorio in argomento è gestito direttamente da Brescia.

La stazione di Troticoltura Montana di Belluno, alimentata con acqua del torrente Ardo e di sorgente sorge sulla sinistra dell'Ardo medesimo, in località Fisterre del comune di Belluno. Si compone:

a) dell'alloggio per il custode;

b) di uno stabile adibito ad ufficio;

c) di due incubatori, della capacità complessiva di oltre 1.000.000 di uova;

d) di depositi per la conservazione del materiale incubazione e trasporto pesci;

e) di n. 15 vasche di varia grandezza per l'allevamento delle trote

Produce trote fario, marmorate ed iridee. È tra gli impianti più razionali d'Italia (fig. n. 2). La sua produzione, che supera il 1.000.000 di avannotti, viene distribuita, per la maggior parte alla provincia di Belluno e per il resto alle provincie limitrofe (Udine, Treviso, Vicenza, Trento).

Il materiale che si ottiene è veramente ottimo e dà risultati più che lusinghieri.

Gestita direttamente da Brescia.

La Stazione di Troticoltura di Piane di Carniglia in comune di Betonia (Parma), è stata riattata solo lo scorso anno. Trattasi di un impianto costruito sulla riva destra del Taro a circa 6 km. da Bedonia, che dovrebbe ser-

Fig. 2. — Stazione di troticultura di Belluno.

vire, oltre che per il torrente su cui sorge, anche per tutte le altre acque della provincia di Parma e di gran parte dell'Emilia e della liguria. Per questo si spera in un adeguato ampliamento.

Si compone della solita casetta per il custode, di un modesto incubatorio e di alcune vasche di varia grandezza. È alimentata con acqua di sorgente e, in caso di emergenza, si può ricorrerre anche al Taro.

Entrata in funzione solo nell'inverno scorso per l'incubazione di uova di trota fario ed iridea, ha dato ottimi risultati. Si spera pertanto che possa presto raggiungere la capacità di almeno 500.000 avannotti per il ripopolamento di Parma, Reggio Emilia e la Spezia.

Vi si alleveranno trote fario locali e marmorate.

In gestione allo Stabilimento di Brescia, in collaborazione con il Consorzio Emiliano Tutela Pesca.

Lo Stabilimento di Lizzano in Belvedere (Bologna) è un modesto impianto, dotato di 3 vasche di una certa grandezza e di altre 2 piccoline per l'allevamento degli avannotti. Dispone di un ben attrezzato incubatorio, fornito di 20 truogoli tipo Zenk, capaci quindi di produrre 4/500.000 avannotti. Forzando, si può arrivare anche ad oltre 600.000. Dà ottimi risultati. Il materiale ottenuto, di primissima scelta, è destinato quasi sempre alle provincie di Bologna e Ravenna.

Dispone di poca acqua e pertanto ogni possibilità di sviluppo è preclusa.

È gestito dal Consorzio Emiliano per la tutela della pesca ed attualmente è in concessione alla FIPS, che vi tiene in allevamento un po' di materiale da immmettere già sviluppato nei corsi ad essa riservati.

Lo stabilimento Ittiogenico di Marina di Pisa ha per scopo principale quello della raccolta del novellame di origine marina, da destinarsi alle acque interne ed a quelle salmastre. Vi si raccolgono difatti « cieche » e cefaletti.

Fig. 3. — Fecondazione artificiale delle trote: spremitura delle femmine.

Il citato stabilimento, completamente distrutto durante la guerra, è stato rifatto dal Genio Civile di Pisa, sulla riva sinistra dell'Arno alla confluenza con il canale Lamone.

Si compone di 2 grandi capannoni, debitamente attrezzati per la temporanea stabulazione del pesce novello eventualmente raccolto, di un garage, di un modesto laboratorio, di una camera-deposito e dell'allogio del custode piscicultore.

Tale Stazione è assai utile specilmente per la raccolta delle « cieche » ai fini del ripopolamento dei nostri maggiori bacini lacustri, oggi tutti trasformati in serbatoi chiusi, per l'utilizzazione delle acque a scopo irriguo, elettrico e misto. Bene ha fatto quindi il Ministero dell'Agricoltura ad affidarne la gestioneallo Stabilimento Ittiogenico di Brescia, in quanto maggiori sono le necessità di questo Istituto nei confronti di quello di Roma. All'Ittiogenico di Roma spetta tuttavia il merito della ricostruzione dello stabilimento in parola, che non è poco.

Grazie alla Stazione di Marina di Pisa si tenterà anche l'esperimento dell'acclimitazione dei cefaletti nei laghi di Iseo e Garda, sino ad oggi non ancora tentato. Si ritiene, dati ormai i risultati acquisiti, che l'esito sarà senz'altro positivo.

Tale esperimento verrà iniziato già nel corrente anno e continuato, in modo ancora assai più intenso, negli anni futuri, al fine di assicurare ai nostri pescatori una nuova fonte di guadagno.

Anche per ciò Marina di Pisa è sommamente utile e confidando nel suo aiuto ci auguriamo che in un giorno non lontano la nostra opera contribuisca a migliorare anche il tenore di vita dei nostri pescatori d'acqua dolce.

Come si vedrà a suo tempo, esso è forse il più basso di qualsiasi altra classe di lavoratori, mentre per sacrifici è senza alcun dubbio il maggiore.

Visti gli impianti di proprietà dello Stato od in affitto all'Amministrazione dello Stato, passiamo ad esaminare rapidamente quelli privati, seguendo il solito ordine. Al fine di evitare confusioni, diremo prima degli incubatori e poi degli stabilimenti veri e propri. Ove non esistono incubatori, si dirà subito degli stabilimenti.

PIEMONTE

Valle d'Aosta

Sorto a Morgex, per iniziativa del Cons. Tutela Pesca Valle d'Aosta, con l'appoggio dell'Amministrazione de la Vallée. Si compone di:

1) un alloggio per il piscicultore-custode;

2) un laboratorio, per lo studio dei pesci locali;

3) un grande e moderno incubatorio, capace di contenere oltre 1.500.000 uova di trota;

4) una cucina per la preparazione dei pastoni per i pesci;

5) un frigorifero per la conservazione dei mangimi per i pesci;

6) un laghetto per la pesca sportiva;

7) un grande numero di vasche, di varia misura, per l'allevamento e la stabulazione delle trote.

Poco lontano dal maggior complesso esistono poi 3 grandi vasconi per l'allevamento degli avannotti, destinati al ripopolamento dei bacini montani.

L'impianto è alimentato da acqua sorgiva, sempre limpida ed a temperatura costante.

In piena efficienza, esso puó produrre qualche milione di uova e costituisce quindi la maggior garanzia per un proficuo ripopolamento di tutti i corsi della valle.

L'iniziativa pertanto della regione va encomiata e dovrebbe essere presa d'esempio se si vuole veramente risolvere il problema delle semine.

Non esistono incubatori isolati.

Provincia di Alessandria

INCUBATORI

1) *Incubatorio di Lemme.* — Piccolo impianto sulla sinistra del torrente Lemme, gestito dal Cons. Tut. Pesca, Delegazione di Alessandria. Capacità, circa 200.000 uova.

2) *Incubatorio di Visone.* — Di proprietà privata. Capacità, circa 1.000.000 di uova. Alimentato con acqua potabile. In questi ultimi 2 anni ha dato ottimi risultati, ottenendo, in 2 incubazioni, oltre 1.300.000 avannotti, seminati nelle provincie di Alessandria, Savona, Genova, Imperia, La Spezia.

STABILIMENTI ITTIOGENICI

In provincia di Alessandria esiste un solo stabilimento ittiogenico, a Ponzone di Acqui, di proprietà del Comune ed in consegna al Consorzio Tutela Pesca Piemonte e Liguria. Trattasi di un modesto impianto, inattivo. Si ritiene che riattivandolo, ben poco potrebbe contribuire al ripopolamento delle acque della provincia interessata e viciniori.

Provincia di Asti

In provincia di Asti esisteva, prima della guerra, un impianto di *barbicoltura*, ora completamente abbandonato. Si può pertanto affermare che, al momento, nella provincia di Asti non esiste alcun impianto di piscicoltura (incubatorio o stabilimento) funzionante. Tuttavia, essendovi molta richiesta di avannotti di barbi e cavedani, un impianto del genere potrebbe essere di grande utilità.

Provincia di Cuneo

Già si è visto che in provincia di Cuneo esistono un incubatorio ed uno stabilimento statale in gestione, il primo al Cons. Tut. pesca, ed il secondo abbinato alla riserva demaniale di pesca sul Varaita.

Oltre a questi, molti altri impianti privati si hanno sì da far considerare il cuneese come una delle zone più ricche di troticolture. Eccole:

INCUBATORI

1) *Incubatorio di Barge.* — Di proprietà privata, gestito dalla Sezione Consortile di Barge. Capacità circa 100.000 uova. Alimentato da acqua sorgiva. Dà buoni risultati.

2) *Incubatorio di Beinette.* — Di proprietà privata, in affitto alla Delegazione di Cuneo del Cons. tut. pesca. Capacità circa 300.000 uova. Non dà troppo affidamento, a causa dell'acqua non sempre pura. Aggregate all'incubatorio vi si trovano alcune vasche con poco novellame.

3) *Incubatorio di Cardè.* — Capacità 200.000 uova circa. Di proprietà della Ditta Cavallo, che se ne serve per i propri obblighi.

4) *Incubatorio di Cuneo.* — In fase sperimentale. Gestito dalla Delegazione di Cuneo del Cons. tut. pesca. Alimentato con acqua potabile. Ottimi risultati. Capacità 200.000 uova circa. Sistemato nei locali dei bagni pubblici, al centro della città medesima.

5) *Incubatorio di Dronero.* — Gestito dalla locale Società di pesca. Capacità 150.000 uova circa. Alimentato da acqua sorgiva. Ottimi risultati.

6) *Incubatorio di Narzole.* — Piccolo impianto, a scopo didattico i cui avannotti vengono messi in allevamento nel « Villaggio dell'Orfano ». Può essere di grande utilità per l'educazione peschereccia delle nuove leve.

7) *Incubatorio di Savigliano.* — A scopo didattico. Sistemato nei locali del Municipio. Alimentato con acqua potabile. Capacità circa 200.000 uova. Gestito dalla locale Società pescatori sportivi.

8) *Incubatorio di Staffarda.* — Capacità 40.000 uova circa. Di proprietà della SICFI, che lo utilizza per il ripopolamento delle acque interne alla tenuta di Staffarda medesima, del Po e del Ghiandone.

L'iniziativa della provincia di Cuneo di istituire degli incubatori didattici a scopo sperimentale va veramente encomiata, perchè potrebbe condurre ad una più scrupolasa coscienza peschereccia con il risultato di vedere, dato il lavoro che occorre per allevare gli avannotti, maggiormente osservate le leggi, relative alla protezione del novellame oggi non troppo rispettate.

Stabilimenti Ittiogenici

Tutti di proprietà privata. Ve ne sono di quelli grandissimi e di quelli assai modesti. Sono tutti completi, cioè muniti di vasche per l'allevamento delle trote, di cucina per la confezionatura dei mangimi e di incubatorio per la schiusa delle uova.

Di tutti, il più grande è senza dubbio quello di Beinette (uno dei maggiori d'Italia) a cui seguono per importanza: Demonte, Nava, Dronero e Castelletto.

Lungo le valli poi non mancano vasche isolate per la stabulazione di trote da consumo e da ripopolamento.

Diamo, dei maggiori, una breve descrizione, citandoli in ordine alfabetico.

1) *Beinette.* — Costruito sul vecchio alveo del Brobbio, incorporando il vecchio bacino, che costituisce la più grande vasca dell'impianto stesso. È alimentato con acqua del lago di Beinette, di sorgiva e di acqua di sfuggita dalle bealere scorrente attorno alla piscicoltura medesima.

Si compone di un numero grandissimo di vasche di varia misura, da piccole per l'allevamento degli avannotti ad enormi per la stabulazione e l'accrescimento degli adulti.

Non manca, come al solito, l'alloggio o meglio gli alloggi per i piscicultori, la cucina per i pesci ed il frigorifero, per la conservazione dei mangimi.

Possiede un incubatorio attrezzatissimo, capace di ben 2.000.000 di uova.

È tra gli impianti più attrezzati d'Italia tanto per la stabulazione quanto per il trasporto del materiale.

Produce attualmente circa 300 quintali di pesce e 4.000.000 di uova. A pieno ritmo potrebbe arrivare comodamente a oltre 500 quintali di trote e superare i 10.000.000 di uova.

Vi si allevano trote iridee, ma si è orientati anche verso la fario.

Proprietà: Soc. Immobiliare Beinette.

2) *Castelletto.* — Vecchio impianto, ora in abbandono. Acquistato di recente dalla SIB (Soc. Imm. Beinette), la quale ha intenzione di trasformarlo in uno stabilimento da adibirsi esclusivamente a pesce novello.

Sistemato a fianco della Stura, è alimentato però con acqua di risorgiva.

Il posto è buono e l'acqua senza dubbio è delle migliori. Possiede pertanto tutti i requisiti per un'ottima riuscita.

Per la sua riattivazione in un razionale impianto di troticoltura occorre trasformare completamente le attuali vasche in bacini assai più idonei. Non si dubita che con le conoscenze ormai acquisite dai dirigenti della SIB ne verrà fuori una piscicoltura veramente modello. Ciò che si sta facendo.

3) *Demonte.* — Altro ottimo impianto, costruito sulla destra della Stura da cui può attingere acqua nei momenti di carenza. Attualmente si vale soprattutto di acqua di risorgiva, sgorgante a poca distanza dall'impianto stesso.

Si compone di un buon numero di vasche di varia grandezza, di 2 incubatori capaci complessivamente di oltre 1.000.000 di uova, della casetta per il custode e della cucina per la preparazione dei mangimi.

Produce trote iridee, ma anche qui si è orientati verso la produzione di fario.

La produzione attuale si aggira intorno ai 100 quintali e al 1.000.000 di uova. Si prevede però che ben presto detti quantitativi saranno superati.

Proprietà: Soc. IRIS (Impianti razionali ittici Stura).

4) *Dronero.* — Costruito sulla destra del fiume Maira dal quale è alimentato. Trattasi di un modesto impianto, non ancora del tutto completato. Produce trote iridee per il consumo e da ripopolamento.

Si compone di un numero esiguo di vasche non del tutto razionali e di un incubatorio rudimentale.

Per il suo perfezionamento occorre ancora del tempo.

5) *Nava.* — È un impianto già bene avviato sebbene modesto. È alimentato da acqua di risorgiva e del Tanaro. Produce trote iridee da ripopolamento e da consumo. Ha anche una produzione di oltre 300.000 uova. Tale produzione è però passibile di aumento.

Provincia di Novara

In provincia di Novara abbiamo 6 incubatori ed uno stabilimento. Gli incubatori si trovano a Domodossola, Intra, Novara, Omegna, Ornavasso e Stresa e lo stabilimento a Domodossola. Si tratta in complesso di modesti impianti, che servono quasi esclusivamente per il ripopolamento delle acque locali, ad eccezione dello stabilimento, che viene utilizzato soprattutto per la stabulazione del materiale proveniente dall'estero e destinato quindi ad acque anche extra regionali.

Incubatori

1) *Incubatorio di Domodossola.* — Gestito dall'Associazione Volontaria pescatori montanari, che lo utilizza per il ripopolamento delle acque in concessione e di quelle libere da vincoli riservistici. È alimentato da acqua soggetta a torbide e pertanto non troppo indicato. Dà comunque buoni risultati.

2) *Incubatorio di Intra.* — Costruito per l'incubazione di uova da destinarsi ai corsi intorno al lago Maggiore. Gestito dalla « Compediver ».

In attività da qualche anno, ha dato ottimi risultati.

3) *Incubatorio di Novara.* — Gestito dalla Delegazione di Novara del Consorzio Tut. pesca Piemonte-Liguria. Costruito espressamente per l'incubazione di uova da destinarsi in parte alle acque in concessione ed in parte a quelle libere. In attività da qualche anno, ha dato buoni risultati.

4) *Incubatorio di Omegna.* — Gestito dalla Sezione di Omegna del Consorzio Tut. pesca, serve soprattutto per i corsi d'acqua della zona del Cusio, con ottimi risultati.

5) *Incubatorio di Ornavasso.* — Modesto impianto costruito espressamente allo scopo di ripopolare le acque scorrenti nel territorio del Comune medesimo. Dà comunque ottimi risultati e costituisce anche un'attrattiva turistica.

Nelle premesse si è ricordato anche l'incubatorio di Stresa. Rientrando però questo nella competenza del Consorzio Pesca lago Maggiore, se ne parlerà assieme agli altri in occasione dei laghi.

Un settimo incubatorio è in via di costruzione in Valle Strona ad opera della « Cobianchi » quale obbligo ittiogenico per l'utilizzazione delle acque del torrente medesimo e affluenti.

Stabilimento Ittiogenico

In provincia di Novara esiste un solo stabilimento ittiogenico e precisamente nelle vicinanze di Domodossola, di proprietà del sig. G. Mittag. È un modesto impianto che serve soprattutto alla stabulazione delle trote di importazione. Possiede tuttavia dei bei riproduttori di iridea, da cui si ottengono ottime uova, incubate sul posto.

Presenta buone possibilità di sviluppo.

Provincia di Torino

Anche in provincia di Torino si hanno diversi incubatori che garantiscono, se ben condotti, un ottimo ripopolamento di tutti i corsi d'acqua. Se ne conoscono infatti ben 14 di cui almeno 5 in gestione al Cons. tut. pesca o a società a questo affiliate. Essi sono:

1) *Incubatorio di Bonzo.* — Privato. Costruito espressamente per il ripopolamento della Stura di Lanzo, esso ha dato ottimi risultati e potrebbe quindi essere conservato anche se la concessione delle acque dovesse decadere.

2) *Incubatorio di Coazze.* — Gestito dalla Sezione consortile di Giaveno-Coazze. In attività da diversi anni, ha sempre dato buoni risultati.

3) *Incubatorio di Germagnano.* — Anche di questo incubatorio, gestito dalla Sezione consortile di Lanzo Torinese, si hanno buone notizie. Esso serve per il ripopolamento delle acque locali ed in parte anche per acque in concessione al Consorzio e libere.

4) *Incubatorio di Pinerolo.* — A Pinerolo esistono 2 incubatori: uno annesso allo stabilimento ittiogenico, di cui si dirà in seguito ed un secondo in gestione alla Società pescatori di Pinerolo. Qui si allude precisamente a questo.

Si tratta di un modesto impianto, che può però essere ampliato e serve per il ripopolamento di tutte le acque della zona. In attività da poco tempo, esso ha comunque già portato un notevole contributo alla ripresa ittica delle acque che ne beneficiano e si spera sempre in un maggior aiuto.

5) *Incubatorio di Torre Pellice.* — Gestito dalla Sezione Consortile di Torre Pellice è pur esso di grande utilità agli effetti del ripopolamento delle acque viciniori.

Stabilimenti Ittiogenici

1) *Stabilimento di Abbadia Alpina* (Pinerolo). — Costruito allo scopo di portare un notevole contributo alla piscicoltura della provincia di Torino, si è trovato subito in gravi difficoltà per le acque non sempre pure. Sussistendo tuttora questo grave inconveniente, si consiglia di abbandonarlo.

Attualmente viene sfruttato solo l'incubatorio, alimentato con acqua potabile. Gestito dal Consorzio Tutela pesca.

2) *Stabilimento di Breno.* — Privato. Di non grande importanza e di poca utilità agli effetti dei ripopolamenti.

3) *Stabilimento di Bussoleno.* — Impianto assai rudimentale, atto più alla stabulazione che alla produzione di trote. Dispone di incubatorio. Le poche trote che produce vengono tutte consumate sul posto.

4) *Stabilimento « Lago nero » di Ulzio.* — Privato. Grande impianto, costruito però senza alcuna conoscenza specifica della materia. Si sperava poter ottenere grandi quantitativi di trote ed in pratica poi si sono ottenuti ben scarsi risultati. Vi si allevano trote iridee destinate al consumo e forse anche a ripopolamenti.

5) *Stabilimento di Montanaro Canavese.* — Privato. Dà qualche buon risultato.

6) *Stabilimento di Montestrutto.* — Privato.

7) *Stabilimento di Pont Canavese.* — In costruzione. Destinato a diventare forse il più grande impianto della provincia di Torino. È difatti intenzione dei titolari di produrvi non solo trote iridee per l'immediato consumo, ma anche fario da destinare ai ripopolamenti di tutte le acque del Piemonte. Auguriamo buon successo.

8) *Stabilimento di Roreto Chisone.* — Anche questo da poco in attività, dà già qualche buon risultato. Vi si allevano, almeno per il momento, solo trote iridee per l'immediato consumo. Dispone di incubatorio. Presenta possibilità di sviluppo.

9) *Stabilimento di Susa.* — Privato. Di modeste dimensioni e quindi di scarsa importanza agli effetti dei ripopolamenti.

Provincia di Vercelli

L'esistenza, in provincia di Vercelli, del Consorzio volontario biellese sulla pesca, ha dato luogo anche qui ad un rifiorire di impianti, che garantiscono un efficace ripopolamento di tutte le acque, come adesso si vedrà.

1) *Incubatorio « La Frera »* (*Valle Sessera*). — Gestito dal Consorzio biellese. Capacità 250.000 uova. Attrezzato con cassette del tipo californico. Ha sempre fornito avannotti di primissima scelta.

2) *Incubatorio di Pistolera.* — Gestito dal Consorzio biellese. Capacità 120.000 uova. Dotato di 18 cassette californiche. Risultati sempre ottimi.

3) *Incubatorio di Pollone.* — Gestione: Consorzio biellese. Dotato di 23 cassette californiche. Capacità 500.000 uova. Risultati, come i precedenti.

4) *Incubatorio di Postua.* — Gestito dal Consorzio biellese. Capacità 120.000 uova. Risultati, come i precedenti.

5) *Incubatorio di Rosazza.* — Gestione: Consorzio biellese. Apparecchi: 22 cassette californiche.

6) *Incubatorio di Sagliano.* — Gestione: Consorzio biellese. Capacità 120.000 uova.

GIURISDIZIONE CONSORZIO PIEMONTE-LIGURIA

1) *Incubatorio di Borgosesia.* — Gestito dall'Associazione pescatori sportivi. In attività da qualche anno è di sicuro affidamento. Serve per le semine in acque riservate e libere.

Lago di Viverone

1) *Incubatorio di Piverone.* — Privato. Numero di campane variabile.

2) *Incubatorio di Piverone.* — Privato. Campane n. 6.

3) *Incubatorio di Viverone.* — Proprietà: sig. Carta Remolino. Moderno impianto, dotato di ben 40 campane per l'incubazione di uova di coregone.

Tutti gli avannotti ottenuti in questi 3 incubatori vengono immessi nel lago di Viverone, su cui insistono dei diritti esclusivi di pesca, riconosciuti al Comune omonimo ed ai cugini Clerico. Pertanto, il ripopolamento del lago in parola è da considerarsi dei più intensi, seminandovi ogni anno non meno di 6.000.000 di avannotti di coregoni, oltre un numero variabile di tinchette.

In Comune di Viverone esiste ancora un incubatorio, di proprietà della Cooperativa pescatori, ora inattivo.

Stabilimenti ittiogenici

1) *Stabilimento di Rima.* — Sorto con modeste pretese potrebbe tuttavia dare buoni risultati grazie all'abbondanza di acqua fresca e sana. Produce trote iridee, ma potrebbe dare anche fario. Munito di incubatorio. Di proprietà privata, fornisce trote per l'immediato consumo.

LIGURIA

Provincia di Genova

INCUBATORI

1) *Incubatorio di Borgonovo di Mezzanego.* — Gestito dalla locale Associazione pescatori sportivi. Capacità 40.000 uova circa.

2) *Incubatorio di Borzonasca.* — In gestione alla Società di pesca locale. Entrambi questi 2 incubatori servono per il ripopolamento della zona di Chiavari.

3) *Incubatorio di Campomorone.* — Gestione: Soc. pescatori sportivi locale.

4) *Incubatorio di Fiorino.* — Privato.

5) *Incubatorio di Masone.* — Privato.

6) *Incubatorio di Montebruno.* — Di proprietà del dott. A. Cerruti.

7) *Incubatorio di Neirone.* — Privato.

8) *Incubatorio di Rezzoaglio.* — Di proprietà del sig. T. Balestrino.

9) *Incubatorio di Rezzoaglio.* — Gestito dal comune.

10) *Incubatorio di Tiglieto.* — Privato.

Da quanto precede risulta che anche la provincia di Genova è piuttosto ben fornita di incubatori ed i pescatori sportivi ne possono dunque andare ben fieri essendo, gli impianti di cui sopra, sorti in gran parte per loro iniziativa.

Provincia di Imperia

1) *Incubatorio di Dolceacqua.* — Gestito dalla Soc. pescatori locali.

2) *Incubatorio Valle Roja.* — Gestione: Soc. pescatori di Ventimiglia.

STABILIMENTI ITTIOGENICI

1) *Stabilimento « Lorenzi » di Ventimiglia.* — Unico stabilimento in tutta la Liguria. Già bene avviato. Produce trote iridee per l'immediato consumo e da ripopolamento. Produce o produceva anche uova. Fornito di quanto è necessario ad una piscicoltura degna di tale nome.

Provincia di La Spezia

1) *Incubatorio di La Spezia.* — Gestito dalla Delegazione Provinciale del Consorzio pesca in collaborazione con la Sezione provinciale FIPS. Capacità: 100.000 uova circa.

Attivato solo in quest'ultima campagna, ha dato buoni risultati. Si potrebbe ampliare sino alla copertura del fabbisogno della provincia, che non è poi molto.

Alla provincia di La Spezia vengono difatti ogni anno destinati circa 300.000 avannotti, sufficienti per un ottimo ripopolamento delle poche acque da salmonidi.

Provincia di Savona

1) *Incubatorio di Albenga.* — Gestito dall'Ispettorato provinciale della Agricoltura, esso ha una capacità di 20.000. Viene utilizzato per il ripopolamento delle acque della zona di Albenga, che presentano un certo interesse nei riguardi anche dei salmoidi.

2) *Incubatorio di Carcare.* — Capacità circa 50.000 uova. Allestito solo nella decorsa campagna con materiale dello Stabilimento Ittiogenico di Brescia, esso si è dimostrato assai utile e può quindi portare un valido aiuto all'incremento della pesca in provincia di Savona. Gestito dalla Sezione Provinciale FIPS.

3) *Incubatorio di Martinetto.* — Capacità 20.000 uova.

4) *Incubatorio di Nasino.* — Capacità 20.000 uova.

5) *Incubatorio di Troiano.* — Capacità 20.000 uova. Tutti allestiti con materiale dello Stabilimento Ittiogenico di Brescia.

6) *Incubatorio di Urbe.* — È forse il più vecchio impianto della provincia. Capacità 20.000 uova circa. Gestito dalla Associazione pescatori sportivi locale, presieduta dal Sindaco, appassionato pescatore. Dà buoni risultati e viene utilizzato per il ripopolamento delle acque scorrenti nel territorio del comune omonimo. Si sta esaminando ora la possibilità di un ampliamento.

Trattasi, come si vede, di modestissimi impianti che tuttavia consentono di ripopolare le acque della provincia con razionalità e, ciò che più importa, con materiale ottenuto sul posto, il che non è poco. Potenziadoli, si potrebbe pervenire anche alla copertura del fabbisogno che, per la provincia di Savona, è piuttosto notevole, a causa degli obblighi ittiogenici imposti per le derivazioni dal bacino delle Bormide e per le riserve demaniali di pesca, che qui non sono poche.

LOMBARDIA

In questa regione, pur non tenendo conto del lago Maggiore, sottoposto alla Convenzione Italo Elvetica sulla pesca, interferiscono gli interessi di ben 3 Consorzi tutela pesca e cioè Lombardo, Como e Sondrio e Garda-Idro. Ognuno di questi gestisce incubatori o ne possiede dei propri per cui, anche qui siamo costretti a dividere la zona secondo le competenze. Sugli incubatori dei laghi si riferirà alla fine del lavoro.

GIURISDIZIONE CONSORZIO LOMBARDO

Provincia di Bergamo

1) *Incubatorio di Ardesio.* — Gestito dal Consorzio Pesca. Capacità 40.000 uova.

2) *Incubatorio di Branzi.* — Privato. Capacità 30.000 uova.

3) *Incubatorio di Capriata S. Gervasio.* — Gestione: Cons. pesca. Capacità 10.000 uova.

4) *Incubatorio di Cene.* — Gestione: Consorzio pesca. Capacità 40.000 uova.

5) *Incubatorio di Piazza Brembana.* — Gestito dal Consorzio tutela pesca. Capacità 30.000.

6) *Incubatorio di S. Giovanni Bianco.* — Capacità 60.000 uova. Gestione: Consorzio tutela pesca.

7) *Incubatorio di S. Omobono.* — Capacità 20.000 uova. Gestione: Consorzio tutela pesca.

8) *Incubatorio di S. Pellegrino.* — Capacità 100.000 uova. Gestione Consorzio pesca.

9) *Incubatorio di Schilpario.* — Privato. Capacità 20.000 uova.

10) *Incubatorio di Valleve.* — Capacità 30.000 uova. Gestione: Consorzio pesca.

11) *Incubatorio di Villa d'Ogna* — Capacità 105.000 uova. Gestione: Consorzio pesca.

Stabilimenti Ittiogenici

Due sono gli stabilimenti di piscicoltura in provincia di Bergamo e cioè:

1) *Stabilmento di S. Omobono.* — Di proprietà della ditta Previtali. Impianto in funzione da tempo e bene avviato. Produce trote fario ed iridee da consumo e per ripopolamento.

2) *Stabilimento di Valleve.* — Della ditta Berera e C. Si compone di una parte vecchia con vasche di una certa importanza e di 2 parti nuove, di cui una poco al disotto dell'impianto principale e l'altra distante qualche chilometro. Queste ultime due parti sono destinate all'allevamento del novellame. Impianto bene avviato, che presenta anche possibilità di sviluppo. Vi si producono trote iridee da consumo e per ripopolamento. Si cedono anche uova embrionate.

Provincia di Brescia

L'unico incubatorio in provincia di Brescia, gestito dal Consorzio Lombardo, Delegazione del lago d'Iseo, si trova precisamente su questo lago e pertanto di esso si parlerà nella parte dedicata ai laghi.

1) *Incubatorio di Temù.* — Privato. Della soc. Edison. Capacità 120.000 uova. Utilizzato dalla società medesima per i propri impegni. Dà ottimi risultati. Gli avannotti ottenuti a Temù vengono destinati al ripopolamento dell'alto Oglio e affluenti.

Stabilimenti Ittiogenici

1) *Stabilimento di Bagolino.* — Privato. Di recente istituzione e non ancora completato.

Costruito sulla riva destra del Caffaro, da cui è alimentato, si compone di un esiguo numero di vasche, di varia grandezza per novellame e trote adulte.

Utilizza anche acqua di sorgente. Al momento, vi si allevano solo trote iridee. Per la freschezza e la limpidezza delle sue acque, si presta anche per le fario.

Può portare, con il tempo, un notevole contributo alla alimentazione locale.

2) *Stabilimento di Barbarano di Gardone Riviera.* — Modestissimo impianto, dove si allevano solo trote iridee per il consumo. Non dispone di incubatorio.

Le uova, appena fecondate, vengono portate a Brescia per l'ulteriore sviluppo. Non si prevede che possa avere ulteriori sviluppi.

3) *Stabilimento di Bovegno.* — Modesto impianto, che potrebbe però essere sviluppato. È alimentato con acqua di ruscello, ottima sotto ogni aspetto. Vi si allevano solo trote iridee per l'immediato consumo. Non dispone di incubatorio.

4) *Stabilimento di Collio.* — In attività da pochi anni, ha già dato ottimi risultati. Vi si allevano, in prevalenza, trote iridee. Produce anche uova, che vengono cedute a privati per le proprie necessità.

L'orientamento è soprattutto per materiale da consumo.

5) *Stabilimento di Limone del Garda.* — Di proprietà della ditta Verdelli. Vi di allevano trote iridee. Produce una buona quantità di uova, che in parte vengono cedute a privati. Dispone di incubatorio. È piuttosto bene avviato ed i prodotti ottenuti sono di buona qualità.

6) *Stabilimento di Orzinuovi.* — Recentissimo impianto che comincia già a dare qualche buon risultato. Vi si allevano trote iridee, per l'immediato consumo. È alimentato, in gran parte, con acqua di pozzo.

Produce anche uova che, in parte, vengono trattenute per il proprio fabbisogno ed in parte cedute a privati non embrionate, non disponendo di incubatorio.

Provincia di Cremona

INCUBATORI

1) *Incubatorio di Crema.* — Sistemato presso la Società pescatori « A. Bruni ». Consta di soli 2 truogoli della capacità di 20.000 uova ciascuno. Totale quindi di 40.000 uova, quantitativo sufficiente a coprire il fabbisogno della provincia.

Gestito dal Consorzio Lombardo tutela pesca.

STABILIMENTI

1) *Stabilimento di Sesto Cremonese.* — In località Casanova del Morbasco è piuttosto una carpicoltura. Produce tuttavia anche qualche trota iridea, per cui si è ritenuto opportuno ricordarlo. Di proprietà dei fratelli Bianchi. Nei riguardi dei salmonidi non presenta soverchia importanza.

Provincia di Mantova

In provincia di Mantova non esistono incubatori nè stabilimenti per salmonidi. È stato tuttavia costruito da parte della Sezione provinciale FIPS un incubatorio sperimentale per l'allevamento del persico-trota, che pare dia buoni risultati. Poichè si è fatto, potrebbe essere utilizzato anche per l'incubazione di uova di luccio, di barbo, di cavedano e di pesce persico, di cui si hanno sempre forti richieste, specialmente le per acque di pianura.

Provincia di Milano

INCUBATORI

1) *Incubatorio di Milano-Acquario.* — Gestito dal Consorzio lombardo tutela pesca. Capacità 300.000 uova circa. Attrezzato con 14 truogoli tipo Zenck Alimentato con acqua potabile. Dà buoni risultati.

2) *Incubatorio di Milano presso la « Scuola al sole ».* — A scopo didattico. Capacità 20.000 uova. Di grande utilità per l'educazione peschereccia dei giovani studenti. Il materiale da incubare viene fornito, in parte, ogni anno da Brescia.

3) *Incubatorio di Monza.* — Sistemato presso la sede della Soc. Pescatori Monzesi. Dotato di 2 truogoli Zenck. Capacità 40.000 uova. Funziona bene.

STABILIMENTI

1) *Stabilimenti di Abbiategrasso.* — Di proprietà privata. Vi si allevano trote iridee, destinate al consumo.

Provincia di Pavia

1) *Incubatorio dell'Università.* — Sistemato presso l'Istituto di Zoologia. Fornito di n. 24 cassette californiche e n. 2 truogoli tipo Zenck. Capacità 150.000 uova circa. Possiede anche una campana per l'incubazione di uova agglutinanti.

Viene utilizzato per l'incubazione delle uova destinate alla provincia di Pavia. Dà buoni risultati. È alimentato con acqua potabile.

Provincia di Varese

1) *Incubatorio di Brusimpiano.* — Gestito dall'Unione pescatori del Ceresio. Dotato di n. 19 campane per l'incubazione di uova agglutinanti e di n. 16 truogoli. Esternamente all'incubatorio esistono delle vaschette per l'eventuale stabulazione di trote. È alimentato con acqua di ruscello. Dà ottimi risultati.

Stante la bassa temperatura dell'acqua, l'incubazione del materiale a Brusimpiano dura sempre di più che non presso gli altri impianti.

Pur essendo la sua produzione destinata quasi totalmente al bacino del Ceresio, viene ricordato qui in quanto si utilizza anche per il ripopolamento delle acque fluenti della provincia di Varese. Pertanto di esso non si parlerà più nella parte che riguarda i laghi.

2) *Incubatorio di Sesto Calende.* — Gestito dall'Associazione Pescatori Sportivi. Dotato di n. 4 truogoli. Di recente sistemazione, per le sempre crescenti necessità ittiche, esso ha già fatto sentire la sua importanza. Si prevede che sarà ampliato.

3) *Incubatorio di Varese.* — Sistemato nei giardini pubblici e dotato di n. 7 truogoli Capacità 150.000 uova circa. Gestito dal Consorzio tutela pesca.

Per i bacini

1) *Incubatorio di Calcinate del lago.* — Di proprietà della locale Cooperativa pescatori. Costruito solo nella campagna 1955-56 per l'incubazione delle uova di coregone, destinate al lago di Varese. Prima di adesso non si sentiva la necessità di un incubatorio per questo bacino, non prestandosi, così si diceva, per i samonidi. Dopo però le copiose pescate del 1955 di coregoni, se ne è sentita effettivamente la necessità e la locale cooperativa, titolare del resto del diritto di pesca, vi ha provveduto in modo encomiabile. Ci auguriamo che esso porti un efficace contributo alle esigenze dei pescatori, che l'hanno ideato e voluto.

2) *Incubatorio di Travedona.* — Anche questo viene utilizzato soprattutto per l'incubazione di uova di coregone e di pesce persico. È dotato di 25 campane per una capacità di circa 5.000.000 di uova. Di proprietà privata.

Stabilimenti Ittiogenici

1) *Stabilimento di Varese.* — Degli eredi Gasparotto. A pochi chilometri da Varese. Di scarsa importanza sia per il ripopolamento come per il consumo. Vi si producono poche trote iridee.

GIURISDIZIONE DEL CONSORZIO COMO-SONDRIO

Provincia di Como

1) *Incubatorio di Bagnolo.* — Di proprietà del Consorzio Usuari del lago di Oggiono. Dispone di n. 6 apparecchi per l'incubazione di uova di coregone e di luccio.

2) *Stabilimento di Introbio.* — Grande impianto di piscicoltura, ora quasi del tutto abbandonato. Consta di un grande numero di vasche di varia grandezza per l'allevamento degli avannotti e la stabulazione delle trote. Dispone di incubatorio e di cucina per i mangimi per i pesci. Vi si producono poche trote iridee.

Provincia di Sondrio

1) *Incubatorio di Morbegno.* — Di proprietà del Consorzio tutela pesca, che però non lo fa funzionare.

2) *Incubatorio della Valletta.* — In comune di Traona. Gestito dal Consorzio pesca e fatto funzionare solo per le trote di lago. Dispone di 20 truogoli in cemento. Più che altro viene utilizzato per la temporanea stabulazione dei riproduttori catturati in periodo di divieto e non ancora pronti per la spremitura.

Come è noto, la pesca delle trote di lago in epoca di « frega » avviene nel fiume Adda, in provincia di Sondrio ed il trasporto a Como potrebbe causare perdite ingenti. Trattenute invece in prossimità dei luoghi di cattura, esse raggiungono sempre la maturità senza la minima perdita. Ed i risultati sono

ogni anno soddisfacenti. Si tratta per lo più di esemplari vistosi, che meritano ogni riguardo agli effetti anche della resa in uova. Perderli, significherebbe ridurre notevolmente le immissioni di un materiale tanto prezioso. Questo spiega le preoccupazioni dei dirigenti del Consorzio e l'esistenza dell'incubatorio in parola, mentre, in effetti, se ne potrebbe fare a meno, grazie alle enormi possibilità di Fiumelatte.

VENETO

VENEZIA EUGANEA

Provincia di Belluno

1) *Incubatorio di Misurina.* — Modestissimo impianto, utilizzato esclusivamente per il ripopolamento del lago omonimo. Capacità: 40.000 avannotti circa.

2) *Stabilimento di Celarda di Feltre.* — Di proprietà dell'Azienda di Stato per le foreste demaniali. Trattasi di un modesto impianto che produce comunque un buon numero di uova e di avannotti di trota fario, seminati in gran parte nel comprensorio della tenuta demaniale. Un certo numero viene anche ceduto per il ripopolamento delle acque in territorio del comune di Feltre. Il materiale prodotto è di ottima qualità provenendo, per la massima parte, da riproduttori vissuti allo stato naturale.

3) *Stabilimento di Cortina.* — Piccolo impianto, adibito a produzione di materiale per l'immediato consumo. Non porta alcun vantaggio al ripopolamento delle acque.

4) *Stabilimento di Feltre.* — Anche questo di scarsa utilità nei riguardi delle acque pubbliche. Se però ben condotto, potrebbe dare buoni risultati.

5) *Stabilimento di Longarone.* — Possiede trote fario ed iridee. Dei privati, e l'unico che rappresenteti un certo interesse nei riguardi delle acque pubbliche. Anche in Comune di Belluno è in costruzione un impianto privato di piscicoltura, destinato alla produzione di trode iridee per il consumo, ma, secondo l'attuale progetto, di ben scarsa importanza.

Provincia di Padova

1) *Stabilimento di Carmignano di Brenta.* — Di proprietà dei Fratelli Rigon. Modesto impianto, attrezzato per la produzione di trote iridee da porzione. Produce circa 300.000 uova che vengono trattenute dai proprietari per il proprio fabbisogno.

2) *Stabilimento di Cittadella.* — Di proprietà dell'ing. A. Marcolin. Leggermente più grande del precedente. Produce circa 500.000 uova, che, in parte potrebbero essere cedute a privati. Dispone solo di trote iridee. Possiede un ottimo incubatorio ed il materiale prodotto è buono.

Provincia di Treviso

1) *Stabilimento di Nove.* — Della Soc. Adriatica di Elettricità per i propri impegni. Anche questo è piuttosto modesto, nonostante sia stato ultimamente ampliato. Vi si producono trote fario ed iridee. È fornito di un ottimo incubatorio e tutto il materiale ottenuto dai riproduttori in allevamento viene suddiviso tra le provincie di Belluno, Treviso e Udine, dove la Sade ha obblighi di semina.

Provincia di Verona

1) *Stabilimento dell'Aspo.* — Della ditta Armellini e C. In località S. Michele extra. Impianto di recente costruzione e già ottimamente avviato Produce trote iridee e qualche fario. Dotato di incubatorio con 26 truogoli da 2 × 0.50. Produzione di uova: oltre 1.500.000. Produce anche avannotti per semina e trotelle da semina e per l'immediato consumo. I prodotti ottenuti sono di ottima qualità.

Provincia di Vicenza

1) *Stabilimento di Velo d'Astico.* — Sfrutta 2 laghetti naturali, a cui sono state aggiunte, in questi ultimissimi tempi, delle vasche ausiliarie. Dotato di un moderno e capace incubatorio, produce ogni anno circa 800.000. uova di ottima qualità e tutte fario. Vi sono in allevamento anche delle marmorate. È in via di ampliamento per portate la produzione ad oltre 1.000.000 di uova. Gestito dal Consorzio tutela pesca, di cui si serve per la fornitura a privati del materiale per gli obblighi ittiogenici. Nella corrente stagione sono stati messi in allevamento anche avannotti di trota di lago. Ottima cosa, che se riuscisse potrebbe essere di valido aiuto per la ripresa della trota lacustre, oggi in forte riduzione.

2) *Piscicoltura Alta Valle Chiampo.* — In località Ferrazze del comune di Crespadoro. Dotata in un incubarorio, attrezzato con 32 truogoli in cemento. Produce circa 1.000.000 di uova iridee. Possiede 650 riproduttori circa.

3) *Piscicoltura « Case de spago ».* — In località « Ferrazze » (Case de spago) del comune di Crespadoro. Dispone di un incubatorio attrezzato con 10 truogoli in cemento. Produce solo trote iridee.

4) *Piscicoltura S. Bortolo.* — In comune di Vicenza. Vecchio impianto, recentemente riattivato. Produce oltre alle solite trote iridee, anche ciprinidi ed un modesto quantitativo di fario.

Dispone di un incubatorio dotato di 16 cassette californiche.

Possiede 400 riproduttori fario e 2500 circa iridee. È alimentata da una roggia derivata dal fiume Bacchiglione.

5) *Troticoltura Alta Valle Astico.* — Nuovo impianto, alimentato direttamente dal torrente Astico, a mezzo di una roggia. Produce fario (in piccolissima quantità) ed iridee. Dispone di 400 riproduttori fario e di 450 iridee. Bene avviato, con icubatorio. Il materiale prodotto è di ottima qualità.

6) *Troticoltura Dal Pizzol.* — Vi si allevano solo trote iridee. L'incubatorio è attrezzato con 20 truogoli tipo Zenck. Dispone di circa 1000 riproduttori con una produzione di circa 300.000 uova all'anno. Da qui si deduce che i riproduttori sono di piccola taglia.

7) *Troticoltura Recoarese.* — In comune di Recoaro. È questo il più grande impianto della provincia di Vicenza e forse anche il più antico, eccezione fatta per quello di Velo, che può tuttavia considerarsi naturale.

Produce fario ed iridee. Ha un incubatorio dotato di 40 apparecchi. Produce circa 1.300.000 uova di fario e 1.500.000 di iridea.

Dispone di 1800 riproduttori fario e 1700 iridee.

8) *Troticoltura Tibaldo.* — In comune di Altissimo. Dispone di un incubatorio attrezzato con 26 cassette californiche. Produce poche uova di fario e circa 800.000 di iridea. Possiede 100 riproduttori fario e 1000 iridee.

9) *Troticoltura Zaffaina.* — In località Cresolé di Caldogno. Impianto assai bene avviato con produzione di oltre 2.000.000 di uova, di ottima qualità. Vi si allevano solc iridee. Dispone di un buon incubatorio, dotato di 37 truogoli tipo Zenck. Possiede oltre 1500 riproduttori, assai bene sviluppati. Commercia uova, avannotti, trotelle e trote da consumo.

VENEZIA GIULIA

Provincia di Udine

Impianti consortili

1) *Stabilimento di Ariis di Rivignano.* — Di nuova costruzione. Alimentato con acqua del fiume Stella. Possiede un incubatorio attrezzato con 120 truogoli Zenck, per una capacità di 1.500.000 uova. In piena efficienza potrebbe fornire il fabbisogno per il ripopolamento di tutta la Venezia Giulia. Gestito dal Consorzio Tutela pesca.

2) *Incubatorio di Claut.* — Dotato di 8 truogoli tipo Zenck. Capacità 80.000 uova.

3) *Incubatorio di S. Floriano di Buia.* — Attrezzato con 11 truogoli tipo Zenk. Capacità 120.000 uova. Gestito dal Consorzio Pesca.

4) *Incubatorio di Tramonti di Sopra.* — Dotato di 8 truogoli tipo Zenck. Capacità 80.000 uova. Gestito dal Consorzio tutela pesca.

Privati

1) *Impianto di Collaredo.* — In via di sistemazione. Dispone di 2 ampi bacini e di un buon numero di vasche, ricavate da 2 lunghi canali. Produce circa 500.000 uova, 10.000 trotellle e circa 30 quintali di trote per il consumo.

2) *Impianto di Sutrio.* — Fornito di 6 vasche. Produce solo trote per il consumo.

3) *Stabilimento di Torsia di Pocenia.* — Dotato di 8 vasti bacini e 6 vasche-canale. Produce circa 1.000.000 di uova, 20.000 trotelle e circa 100 quintali di trote da consumo. Attrezzato con incubatorio, fornito di 42 trugoli tipo Zenck e con vashe al coperto per l'allevamento delle trotelle. Munito di frigorifero. Proprietario: Marchese Gian Carlo Mangilli.

In via di costruzione

1) *Stabilimento di Forni di Sopra.*

2) *Stabilimento di Invillino di Villa Santina.* — Proprietà sig. Giovanni Polonia.

3) *Stabilimento di Malborghetto.* — Già in funzione con 2 ampi bacini ed una vasca canale.

4) *Stabilimento di Torsa di Pocenia.* — Proprietario sig. Luigi Ongaro. Destinato all'allevamento di salmonidi e di ciprinidi.

VENEZIA TRIDENTINA

È la regione più ricca di piscicolture e quindi anche la più importante, dal punto di vista dei ripopolamenti. Vi si producono difatti trote fario ed iridee, che vengono poi, al momento opportuno, distribuite un pò a tutte le acque dell'Italia. Il materiale ottenuto è sempre di primissima qualità.

Incubatori

1) *Fiera di Primiero.* — Gestito dalla locale società pescatori sportivi. Capacità: 100.000 uova. Utilizzato per il ripopolamento delle acque scorrenti nel territorio del comune e viciniori.

2) *Trento.* — Gestito dal Consorzio tutela pesca in collaborazione con la pesca sportiva e con il contributo della regione. Capacità: circa 1.000.000 di uova.

Stabilimenti

1) *Stabilimento di Fiavè.* — Proprietario il sig. Carloni. Impianto di una certa importanza, estendentesi su una superficie di circa 7-8000 metri quadrati. Produzione annua: circa 70 quintali di trote iridee.

2) *Stabilimento di Grigno.* — Proprietario il sig. Dalmeri. Alimentato da acqua sorgiva. Impianto di recente costruzione e già bene avviato.

3) *Stabilimento di Javrè.* — Proprietario il sig. Dorna. Modesto impianto, alimentato con acqua di torrente. Superficie metri quadrati 1000. Produzione: quintali 10.

4) *Stabilimento di Levico.* — Proprietario l'avv. Balista. Grandissimo impianto estendentesi su una superficie di circa 15.000 metri quadrati.

Di nuova costruzione e quindi non ancora in piena efficienza. In piena attività si prevede che possa rendere oltre 500 quintali di trote all'anno.

5) *Stabilimento di Levico.* — Proprietario, il sig. Sartori. Alimentato con acqua di sorgente. Non si conosce la sua produzione.

6) *Stabilimento di Pergine.* — Proprietà: sig. Dalmeri. Non perfettamente a posto a causa di un inquinamento delle acque di alimentazione. Prima del lamentato inconveniente dava buoni risultati.

7) *Stabilimento di Pinzolo.* — Proprietario il sig. Collini. Modesta piscicoltura, che produce all'anno circa 20 quintali di trote iridee. Si estende su una superficie di circa 2000 metri quadrati.

8) *Stabilimento di Pinzolo.* — Proprietà Fratelli: Cozzini. Grande impianto, ora assai ridotto a causa della sottrazione dell'acqua per scopi idroelettrici. Produceva e produce tuttora trote fario ed iridee.

9) *Stabilimento di Pinzolo.* — Ancora dei Fratelli Cozzini, in via di allestimento. Piscicoltura a valle della precedente, costruita per sopperire ai dann della prima, danneggiata, come si è visto, per la sottrazione dell'acqua. Si estenderà su una superficie di circa 17.000 metri quadrati e, in mano ai Fratelli Cozzini, darà senz'altro ottimi risultati. Vi si produrranno trote fario ed iridee, destinate a ripopolamenti ed all'immediato consumo.

10) *Stabilimento di Preore.* — Del sig. Leonardi. Piscicoltura di una certa importanza, alimentata con acqua di sorgente. Produce all'anno circa 30 quintali di trote su una superficie acquea di 3000 metri.

11) *Stabilimento di Ragoli.* — Del sig. Bolza. Modesto impianto con produzione annua di circa 10 quintali di sole trote iridee.

12) *Stabilimento di Rovereto.* — Gestito dalla soc. Vallagarina. Dotato di un ben attrezzato incubatorio, capace di oltre 1.500.000 uova e di alcune vasche. Potrebbe essere utilizzato per l'allevamento della trota marmorata.

13) *Stabilimento di Storo.* — Del sig. Dassati. Alimentato con acqua di sorgente. Produce all'anno circa 30 quintali di sole trote iridee.

14) *Stabilimento di Storo.* — Della Soc. Storese. Impianto di una certa consistenza, che si estende su una superficie di circa 8000 metri quadrati. Produzione annua: circa 70 quintali di sole trote iridee.

15) *Stabilimento di Tione.* — Uno dei più grandi e certamente il meglio avviato. Ha una produzione annua di oltre 300 quintali, con 8.000.000 di uova tra fario ed iridee. Materiale ottimo, richiesto da tutti per il ripopolamento delle acque in concessione. Fornisce anche uova agli stabilimenti statali per le annuali immissioni nelle acque libere da vincoli riservistici.

16) *Stabilimento di Toblino.* — Della Società Toblino. Anche questo è un ottimo stabilimento, con produzione annua superiore ai 200 quintali. Vi si producono trote iridee da porzione e da ripopolamento.

17) *Stabilimento di Torbole.* — Del sig. Mandelli. Costruito sul vecchio alveo del Sarca, da cui riceve in parte le acque per il proprio fabbisogno. Grande impianto e ben avviato. Produce oltre 300 quintali di trote iridee all'anno, destinate quasi tutte all'immediato consumo.

18) *Stabilimento di Torbole.* — Di proprietà dell'ing. Turazza. Impianto di una certa consistenza, con produzione di trote iridee per l'immediato consumo.

19) *Stabilimento di Torbole.* — Del sig. Romani. Modesto impianto, destinato soprattutto alla produzione di trote iridee per l'immediato consumo. Vi si producono anche fario, usate per il ripopolamento delle acque della regione.

20) *Stabilimento di Vigo Rendena.* — Proprietario: il sig. Battocchi. Alimentato con acqua di sorgente e di torrente. Produzione annua: quintali 15 circa di sole trote iridee.

21) *Stabilimento del sig. Bugna.* — Questa piscicoltura viene ricordata per ultima, trattandosi di un impianto assai rudimentale e la cui produzione

viene ceduta ad altre piscicolture. allo stato di novellame per l'ulteriore sviluppo. Generalmente limita la propria attività dal mese di aprile al mese di novembre.

EMILIA

Provincia di Forlì

1) *Incubatorio di Portico di Romagna.* — Dotato di 10 truogoli Zenk. Capacità 150-180.000 uova.

2) *Incubatorio di Premilcuore.* — Attrezzato con 20 truogoli Zenk. Capacità simile al precedente.

3) *Incubatorio di S. Pietro in Bagno.* — Capacità 120-140.000 uova. Tutti questi incubatori vengono utilizzati per il ripopolamento delle acque in provincia di Bologna, Forlì e Ravenna a cui assicurano un ottimo materiale.

Provincia di Modena

1) *Incubatorio di Piandelagotti.* — Dotato di 2 truogoli Zenk. Capacità 30-40.000 uova. Dà ottimi risultati.

Gli avannotti prodotti da questo incubatorio vengono tutti seminati in provincia di Modena.

Provincia di Parma

1) *Incubatorio di Corniglio.* — Capacità di incubazione 150-180-000 uova. Prima dell'entrata in funzione dello Stabilimento di Piane di Carniglia (Bedonia) il materiale ottenuto a Corniglio era destinato esclusivamente alla provincia di Parma. Ora, esso viene distribuito anche ad altre provincie.

Provincia di Piacenza

1) *Incubatorio di Bobbio.* — Dotato di 4 truogoli Zenk e 16 cassette californiche. Capacità di incubazione 120-140.000 uova.

2) *Incubatorio di Ottone.* — Capacità di incubazione 60-80.000 uova. Entrambi, questi incunatori servono soltanto per la provincia di Piacenza e dànno ottimo materiale.

Provincia di Reggio Emilia

1) *Incubatorio di Collagna.* — Fornito di 8 truogoli Zenk. Capacità di incubazione 120-140.000 uova. Serve per la provincia di Reggio Emilia.

Tutti gli incubatori di cui sopra sono gestiti dal Consorzio Emiliano tutela pesca o da sue Delegazioni.

PRIVATI

1) *Stabilimento di Dogana Nuova.* — Proprietario il sig. Lenzini Domenico. Piccolo impianto, attrezzato con incubatorio, per la produzione di trote iridee da porzione. Non apporta alcun vantaggio al ripopolamento delle acque, destinando l'intera sua produzione all'immediato consumo.

2) *Stabilimento di Fiumalbo.* — Proprietario il sig. Amidei Domenico. In costruzione. Attualmente possiede 3 piccole vasche. L'intenzione del proprietario è di allestire un buon impianto, dotato di incubatorio, per la produzione di trote destinate pur esse all'immediato consumo. Pertanto, nessun beneficio ne deriverà alle acque dalla presenza del citato stabilimento.

3) *Stabilimento di Ligonchio.* — Proprietario il sig. Zamboni Adamo. Impianto tutto particolare, di forma circolare, con vasche concentriche. Possiede 3 vasche di una certa grandezza. Dispone anche di un modestissimo incubatorio della capacità di circa 60.000 uova.

Destinata, anche questa piscicoltura, alla produzione di materiale da porzione per l'immediato consumo.

Da quanto precede risulta che anche l'Emilia è ben fornita di impianti ittiogenici e dislocati nelle zone più indicate per garantire un ottimo ripopolamento di tutte le sue acque. E così è difatti. Tutte le acque collinari emiliane risultano in effetti ben popolate di salminidi, sebbene di taglia di non troppo elevata. Con l'entrata poi in esercizio della nuova Stazione di Bedonia, l'apporto ai ripopolamenti potrebbe subire un notevole impulso, soprattutto nei riguardi della scelta del materiale, orientando l'allevamento sulle trote locali.

LAGHI

Ogni lago è dotato sempre di uno o più impianti per l'incubazione del materiale prodotto sul posto. D'altra parte non poteva essere diversamente proprio perchè la specie più accurata è il coregone le cui uova mal si prestano a viaggi.

Qui ricorderemo soltanto gli incubatori dei maggiori bacini, avendo già ricordato gli altri negli elenchi provinciali sopra riportati.

Lago di Como

L'unico impianto esistente sul lago di Como è quello di Fiumelatte di cui si è detto.

Lago Maggiore (1)

1) *Incubatorio di Angera.* — Attrezzato con 18 campane per l'incubazione di uova di coregone.

2) *Incubatorio di Ranco.* — Fornito di 24 campane.

3) *Incubatorio di Stresa.* — È questo il maggiore impianto del lago Maggiore. È dotato di 80 campane e diversi truogoli per l'incubazione di uova di coregone, trote di lago e salmerini. Viene utilizzato anche per l'incubazione di uova di fario, destinate al ripopolamento dei torrenti di alta montagna.

Complessivamente negli incubatori del lago Maggiore si possono produrre oltre 25.000.000 di avannotti di coregone, sufficienti ad assicurarne un ottimo ripopolamento.

---

(1) Per la campagna in corso entrerà in funzione anche l'incubatorio di Pallanza, gestito dal locale Consorzio tutela pesca.

Tutti gli impianti di cui sopra sono gestiti dal Consorzio tutela pesca Lago Maggiore, con sede a Pallanza.

4) *Incubatorio di Luino.* — Gestito dal Consorzio Lombardo tutela pesca. Come i precedenti è particolarmente attrezzato per la produzione di avannotti di coregone.

Lago di Iseo

1) *Incubatorio di Sulzano.* — Unico impianto esistente sul lago di Iseo ma sufficiente ad assicurarne un efficace ripopolamento. Si compone difatti di 60 campane e di diversi banchi per l'incubazione di uova di trota e di salmerino. Vi si producono ogni anno poi diverse centinaia di migliaia di uova di luccio e di pesce persico. Incubatorio efficientissimo, grazie alla dovizia di acqua sempre limpida e fresca.

Solo qualche anno addietro, il lago di Iseo era tra i più trascurati; oggi esso è tra i più controllati, grazie alla collaborazione della delegazione per il lago di Iseo, del Consorzio Lombardo tutela pesca e all'aiuto del Ministero, che ha dotato il lago in parola di un moderno motoscafo per la sorveglianza.

I ripopolamenti che vi si praticano sono garanzia di ottimo successo.

Lago di Garda

Oltre all'incubatorio di Peschiera, statale, di cui si è detto, esistono sul Benaco ben altri 4 impianti, 2 in provincia di Brescia, 1 in provincia di Trento ed 1 in provincia di Verona. Eccoli:

1) *Incubatorio di Gargnano.* — Attrezzato con 8 campane, 4 truogoli in cemento e 4 in lamiera. Produce avannotti di coregoni, di trota, di carpione e cavedani. Questo impianto è stato costruito soprattutto per l'incubazione invernale delle uova di carpione, per vietare ai pescatori della sponda bresciana di portarsi su quella veronese, risparmiando così la traversata, che in certi periodi dell'anno rappresenta un vero pericolo. Dà buon irisultati. Gestito dal precitato Ente.

2) *Incubatorio di Sirmione.* — Dotato di 60 campane per la incubazione di uova di coregoni. Vi si producono anche avannotti di luccio e di trota. Capacità 20.000.000 di avvannotti. Gestito dal Consorzio tutela pesca Garda-Idro.

3) *Incubatorio di Cassone* (Verona). — Dotato di 8 campane e di 10 truogoli. Particolarmente adatto per l'incubazione delle uova di carpione. Come è noto, la pesca del carpione avviene soprattutto nell'alto lago ed il trasporto delle uova, specie in estate, presentava non poche difficoltà. La soluzione si è trovata appunto con la costruzione dell'incubatorio in parola, che utilizzando una sorgente vicina, sempre limpida ed a temperatura pressochè costante, ha sempre dato risultati veramente meravigliosi. Tale incubatorio viene usato nelle due stagioni senza alcuna difficoltà e sempre con gli stessi ottimi risultati. Gestito dal Consorzio predetto.

4) *Incubatorio di Torbole.* — Più chè di incubatorio qui si dovrebbe parlare di stabilimento; ma, al nostro caso, lo stabilimento non serve. Di proprietà privata, è sovvenzionato dalla Regione per quanto riguarda almeno l'incubazione, che interessa il lago di Garda.

Vi si producono coregoni, trote di lago e qualche carpione. L'incubatorio di Torbole è particolarmente importante per le trote di lago. La pesca dei riproduttori avviene difatti alla foce del Sarca, a pochi passi da Torbole. Le uova, pertanto, appena spremute e fecondate vengono portate all'incubatorio senza alcuna perdita di tempo. La celerità delle operazioni e la capacità dello addetto all'incubatorio, piscicultore per tradizione, sono garanzia assoluta del migliore dei successi. Le perdite difatti si riducono a ben poca cosa tanto da considerarle insignificanti.

Con questi 4 incubatori e con quello di Peschiera l'impesciamento del Benaco è assicurato nel modo più assoluto, come del resto ne fanno fede i numerosi milioni di avannotti seminati ogni anno. Pur tuttavia, per andare incontro ai desiderata dei pescatori di Garda città, i quali non vogliono essere da meno degli altri pescatori nella collaborazione delle semine, è in programma un nuovo incubatorio, che dovrebbe sorgere proprio nell'ambito della città predetta, per la produzione di avannotti di coregone, luccio e fors'anche « sardene ». Con questo nuovo impianto, il ripopolamento del lago di Garda dovrebbe risultare superiore a quello di qualsiasi altro bacino, come del resto la sua maggiore estensione richiede. Auguriamoci che l'opera prevista e tanto desiderata dai pescatori gardesani, abbia presto ad essere realizzata, a vantaggio di tutti ed in particolare della produzione ittica.

Al profano potrebbe sembrare che con simile attrezzatura, il fabbisogno italiano potrebbe essere assicurato e, invece, siamo ancora ben lungi. Ogni anno si importano, difatti, specialmente dalla Danimarca e dalla Germania, milioni e milioni di uova, soprattutto fario, per il ripopolamento delle nostre acque.

Per parte mia ritengo che sia un errore e più d'una volta ho proposto di prepararci in casa nostra il materiale da semina. Le nostre acque sono troppo diverse da quelle danesi e da quelle tedesche e non sempre il materiale importato si adatta. Inoltre, data l'impossibilità di accurati controlli, si corre il rischio di immettere novellame non sano, che potrebbe causare gravi perdite anche tra il materiale nostrano.

Sarei d'avviso, come in altra parte ho detto, per rimediare a questi gravi inconvenienti, di istituire degli impianti regionali, per l'allevamento delle razze locali, assai più indicate e di più sicuro successo di qualsiasi altra.

La spesa, se ritenuta eccessiva, potrebbe essere ripartita in vari esercizi e ricuperata poi, nel breve giro di pochi anni, con la produzione del materiale necessario alle nostre acque.

Manchiamo soprattutto di fario, di lacustri, di marmorate. Per le iridee la situazione è invece assai migliore. Pertanto i nuovi impianti dovrebbero essere orientati all'allevamento delle prime trote dianzi citate, che sono poi quelle che più si confanno alle nostre acque.

Inoltre, si potrebbe tentare l'allevamento del carpione, per risolvere la questione della doppia riproduzione e del Salmerino fontinale, per l'eventuale sua introduzione in qualche particolare corso o bacino.

Nel breve giro di pochi anni si potrebbe essere così autosufficienti con grande vantaggio per il nostro patrimonio ittico e la nostra bilancia commer-

ciale. Nè i commercianti sarebbero danneggiati, in quanto tutta la produzione degli impianti statali sarebbe destinata alle acque pubbliche, libere da vincoli di qualsiasi genere. I commercianti avrebbero a disposizione quindi le numerose richieste dei vari obblighi e l'immediato consumo, che è sempre fortissimo.

A maggior chiarimento, affermo ancora che la mia richiesta di divieto di importazione si riferisce solo al materiale da semina (uova, avannotti e novellame) e non al materiale destinato all'immediato consumo. Per questo, nessuna limitazione propongo, ad eccezione del periodo di divieto di pesca. E ciò per evidenti motivi precauzionali. Dobbiamo ad ogni costo porre un rimedio al dilagare del bracconaggio e se non si prendono le dovute precauzioni, i risultati saranno sempre negativi. Da qui la proposta di divieto di importazione, limitata al periodo di riproduzione.

Gli stabilimenti statali o meglio le stazioni di troticoltura che ancora mancano dovrebbero sorgere in Piemonte, possibilmente in provincia di Torino, in Lombardia, possibilmente in provincia di Bergamo, per le fario ed in provincia di Brescia per le lacustri ed il carpione, e nella Venezia Giulia, in provincia di Udine, alla confluenza con le provincie di Belluno e Treviso.

Per quelli esistenti, dovrebbe essere previsto l'ampliamento al fine di assicurare il fabbisogno eventualmente anche alle regioni o alle provincie limitrofe (Belluno, Parma).

Ritengo che con una spesa di 180-200 milioni tutto sarebbe sistemato.

Data l'importanza della pesca, i 200 milioni necessari per la costruzione e la sistemazione degli impianti di piscicoltura non sono poi tanti, specialmente se si pensa che potrebbero essere ricuperati nel breve giro di pochi anni.

Oltre che alle trote, si dovrebbe pensare anche alle carpe. alle tinche, ai pesci persici ed ai lucci. Molte sono difatti le richieste per queste specie e allora perchè non produrle? Questo lavoro sarebbe ancora assai più semplice. Basterebbe disporre di un buon appezzamento di terreno, suddiviso in peschiere, dove potrebbero trovare logica sistemazione le 4 specie dianzi citate. Nessuna richiesta dovrebbe restare inevasa. E perciò occorre una particolareggiata attrezzatura, degna dell'importanza della pesca.

Anche nel campo dei ciprinidi si spendono ogni anno delle belle cifre (per i pesci persici ed i lucci si provvede con quel poco che si può ottenere dallo stato naturale) che, coll'andar degli anni, assommano a diversi milioni. Nè è da pensare che tale spesa possa diminuire anzi, aumenterà ancora per le continue, crescenti esigenze della pesca. E allora non converrebbe affrontare la spesa una volta tanto per poi ricuperarla nel tempo? Così facendo, si finirà con l'avere la proprietà gratuita e, ciò che più importa, si disporrà di materiale scelto e selezionato, libero da altre specie (persico-sole, pesce gatto, ecc.) pericolose e comunque non certo gradite dalla gran massa dei pescatori.

Mi auguro quindi che le mie aspirazioni, che sono poi quelle di tutti coloro che con le acque hanno particolare dimestichezza e devozione, possano avere presto pratica attuazione, risolvendo così un problema sino ad ora rimasto insoluto. Sarà un'opera degna del massimo rispetto da essere annoverata, dal Governo che l'attuerà, tra le imprese più squisitamente sociali, portate a termine ad esclusivo interesse della comunità.

NORME PER GLI AUTORI

1° I lavori che vengono inviati alla Redazione per essere pubblicati nel « Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia » devono essere dattilografati e corretti.

2° I lavori dovranno riportare un breve sunto in italiano, francese ed inglese.

3° Per la bibliografia è assolutamente necessario attenersi alle seguenti norme:

a) cognome dell'Autore e iniziale del nome con doppia sottolineatura;

b) anno di pubblicazione tra parentesi;

c) titolo del lavoro sottolineato;

d) indicazione del periodico tra virgolette, secondo le norme internazionali per l'abbreviazione;

e) numero in arabo del volume sottolineato;

f) numero in arabo della pagina.

Es.: RILEY G. A. (1938): *The measurement of phytoplankton.* « Int. Rev. Hydrobiol. », *36*, 371.

Se il periodico è formato da memorie o numeri progressivi indicare come segue:

Es.: SANZO L. (1938): *Uova, larve e stadi giovanili di Seriola Dumerilii Risso.* « Mem. Com. talassogr. ital. », n. 205.

Se trattasi di un'opera indicare oltre il nome dell'Autore, il titolo e l'anno, anche la casa editrice e il luogo di pubblicazione.

Es.: CHAPMAN R. N. (1931): *Animal Ecology*, Mc Graw. Hill Book Co., New York and London.

Tenere presente che l'abbreviazione del « Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia va scritta nel modo seguente: « Boll. Pesca Pisc. Idrobiol. ».

4° Tutta la nomenclatura latina, che deve essere stampata in corsivo, va sottolineata, mentre i nomi in italiano che si riferiscono a tipi, ordini, classi, ecc., vanno scritti con la prima lettera maiuscola.

5° Per i numeri decimali usare le virgole e non punti, così nel testo come nelle tabelle.

6° I disegni e i diagrammi devono essere tracciati ad inchiostro di Cina solo su carta bianca o lucida, e devono portare le indicazioni in lettere o numeri ben scritte in stampatello.
I disegni o diagrammi che per ragioni tecniche non sono riproducibili saranno nuovamente disegnati a spese dell'Autore.

7° Non si accettano fotografie che non siano riproducibili.

8° Si raccomanda agli Autori di limitare le tabelle, i disegni, i diagrammi e le fotografie allo stretto indispensabile; in caso contrario la Redazione si riserva di scartare quelli che a suo giudizio ritiene superflui per la pubblicazione.

9° Agli Autori spettano 30 estratti gratuiti. Le spese per un numero maggiore di estratti saranno a loro carico.

PREZZO L. 400 —

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO
STATO - G. C. - ROMA, 1957